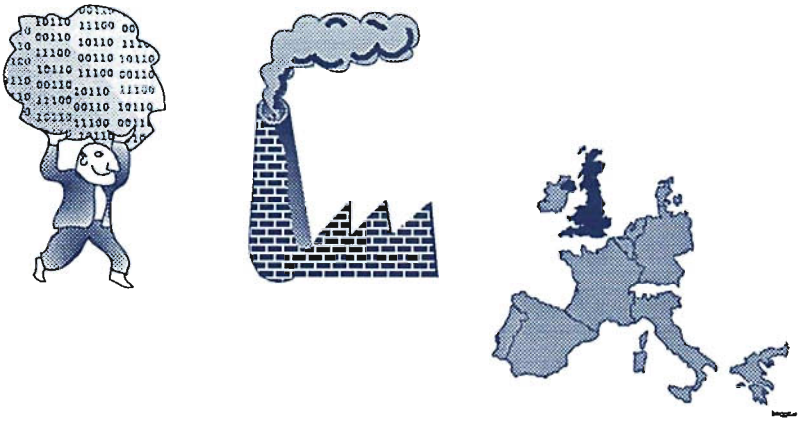
Teldok Rapport 65
ISSN 0281-8574

Dataöverföring

ett steg framåt för brittisk industri



Fredrik Björnsson
SVERIGES TEKNISKA ATTACHÉER.

Teldok Rapport 65
ISSN 0281-8574

Dataöverföring

ett steg ◄ ● framåt för brittisk industri

Fredrik Björnsson
SVERIGES TEKNISKA ATTACHÉER.

ISSN 0281-8574

Publikationerna kan beställas i enstaka exemplar från DirektSvar, 08-23 00 00

Tryckeri: Hj. Brolins Offset AB, Stockholm 1991

Förord

På TELDOK:s uppdrag har svenska tekniska attachékontoret i London skrivit en rapport om användning av dataöverföring i brittisk industri. Rapporten syftar till att utifrån ett antal praktikfall visa på vilka faktorer som är avgörande för att mindre och medelstora företag tillägnar sig teknik som baserar sig på modern telekommunikation. Vidare orienterar rapporten om hur långt tekniker, system och standarder har utvecklats på EDI-området, dvs direkt överföring av data mellan olika användares datorer.

På många sätt har Storbritannien varit ledande i Europa när det gäller sådan datakommunikation och TELDOK bedömer att svenska företag, konsulter, teknikcentra, forskare och utbildare kan ha en hel del att hämta från UK.

EDI har funnits i Storbritannien i flera år och dess lönsamhet har varit minst sagt omtvistad, utom för leverantörerna av EDI-tjänsterna. Det är dock en bransch i stark medvind. För att underlätta användarnas EDI-beslut genomförs ett särskilt referensprojekt, Paperbusters.

Paperbusters är ett av fyra konkreta praktikfall i rapporten. Det är omvittnat i många länder att referensprojekt i verkligheten är mycket efterfrågade av företag som överväger att införa nya system och metoder. Ett eventuellt svenskt referensprojekt för EDI skulle kunna lära sig en hel del av Paperbusters-projektet. Med tillstånd av projektet publicerar TELDOK deras projektbeskrivning. Vi kommer även att, i någon form, försöka publicera Paperbusters slutrapport som väntas under hösten 1991.

Rapporten har skrivits av Fredrik Björnsson som 1990 arbetade vid tekniska attachékontoret i London. Nu är Fredrik vid ABB Distribution i Västerås. Fadder och rådgivare till attachékontoret har varit Peder Rehnström, vid den tiden chef för Teknikcentrum i Linköping, nu chef för Arbetslivsfonden i Östergötlands län. Projektet har letts av vår svenske tekniske attaché i London, Bo Ekström.

TELDOK och Sveriges Tekniska Attachéer publicerar gemensamt rapporten, till våra respektive målgrupper.

Tack Fredrik, Peder och Bo. Tack Kerstin Petersson som har redigerat rapporten enligt TELDOK-mall.

Bertil Thorngren
Ordförande
TELDOK
Redaktionskommitté

Göran Axelsson
Programsekreterare
i TELDOKs
Europa-program

TELDOKs Europa-program

TELDOK har beslutat att genomföra ett särskilt program om "Telematik-möjligheter i ett integrerat Europa" till och med 1991.

Programmet skall resultera i 8—10 rapporter. De skall följa TELDOK-linjen, dvs dokumentera vad som finns, faktiska/praktiska användningar och tillämpningar.

Varje rapport inriktas främst på behov av kunskap och information hos små och medelstora företag i Sverige, hos teknikförmedlare och konsulter som verkar för dessa företag, samt hos forskare, utredare och utbildare som arbetar med mindre företag.

Utöver att läsas av intresserade personer i mindre företag, med flera, vill TELDOK att varje rapport i programmet även skall kunna användas av teknikförmedlare, utbildare, med flera, som underlag för seminarier.

Vi räknar även med att TELDOKs ordinarie målgrupp på cirka 3 500 mångkunniga läsare skall finna intressanta avsnitt i rapporterna.

Vi uppmuntrar till kopiering och spridning! Ange gärna källan.

Varför ett Europa-program?

Därför att Europa-harmoniseringen numera pågår i ett kraftigt ökat tempo. EG-kommissionen främjar medlemsländernas näringsliv och likabehandlingen mellan företag i olika länder på många olika sätt. För svenska ögon satsas ofattbart stora resurser. De nationella reglerna skall harmoniseras.

Intressant nog ingår i många EG-beslut att särskild hänsyn skall tas och stimulans ges till "small and medium sized enterprises" (SME på engelska). Ett ökande antal EG-länder ger också stimulans till sina SME. Även i Thatchers England, där staten skall hålla sig borta från direkt företagsstöd, diskuterar man att SME lätt kommer till korta i kunskapssamhället och därför behöver särskilt stöd för att nås av ny kunskap och teknik.

EFTA-länderna och EG förhandlar om att vidga EG:s inre marknad till att omfatta 19 länder från och med 1993. EFTA-länderna och EG förhandlar om att vidga EG:s inre marknad till att omfatta 19 länder från och med 1993. Riksdagen har uttalat att Sverige skall söka medlemskap i EG.

Den europeiska kartan ändras således nu, och även på telematikområdet. Samarbetet mellan länderna i uppbyggnad av nationella och internationella telematiknät stärks genom resursstarka EG-program som driver standardisering, gemensam infrastruktur, gemensamma avancerade teletjänster. Den europeiska utopin börjar bli verklighet.

För svenska mindre företag gäller det att utnyttja möjligheterna, och försöka göra detta tidigt. EG-ländernas mindre företag har naturligtvis ett försprång genom sin närhet till programmen och andra åtgärder. När svenska företag utnyttjar möjligheterna kan man säga att de avvärjer hoten, eftersom den kommande öppna marknaden blir öppen i båda riktningarna.

Bertil Thorngren
Ordförande
TELDOK
Redaktionskommitté

Göran Axelsson
Programsekreterare
i TELDOKs
Europa-program

Innehåll

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Marknadsutvecklingen tenderar att öka efterfrågan på produkter och tjänster med allt högre kunskapsinnehåll. En snabb produktutveckling och förmågan att bedriva produktion med korta ställtider, låg kapitalbindning och hög leveranssäkerhet sätts alltmer i fokus. Produktionssystemen som utvecklas kan liknas vid nätverk där många mindre och medelstora tillverkande företag är verksamma.

Produktionssystemens snabba förlopp ställer särskilda krav på informationsutbytet både inom och mellan företagen. Närheten till och kontakten med dessa produktionsnätverk är med andra ord en avgörande betingelse för de mindre och medelstora företagens möjligheter att få information, utveckla kunskap och etablera affärsmässiga relationer.

Den ökande ekonomiska integrationen inom den europeiska gemenskapen ökar potentialen för många mindre och medelstora företag att skapa kontakter med olika nätverk på marknaden. Förmågan att orientera sig om och tillgodogöra sig dessa möjligheter är bl a en fråga om ett rationellt inhämtande och hanterande av information. Det mindre och medelstora företagets resurser tillåter normalt inte att bygga upp och upprätthålla dessa nära kontakter då det geografiska avståndet blir allt större.

Teknik som förbilligar och ökar snabbheten i informationsutbytet bidrar dock till att dessa företags räckvidd växer och att teknisk och kommersiell samordning mellan företagsenheter kan underlättas.

Denna rapport avser att utifrån ett antal praktikfall, företrädesvis från den brittiska industrin, visa på vilka faktorer som är avgörande för att mindre och medelstora företag tillägnar sig teknik som baserar sig på modern telekommunikation.

Vidare innehåller rapporten en orientering om hur långt tekniker, system och standarder har utvecklats vad gäller direkt utbyte av information mellan olika användares datorer.

1.2 Valet av fallstudier

Efter ett stort antal kontakter med industrirepresentanter och organisationer involverade i dataöverföring, utkristalliserade sig ett antal kandidater till fallstudier. Eftersom tiden inte medgav fler än fyra fall, vill jag här kort redovisa de sju som valet stod emellan. Denna sammanställning kan även tjäna som läsanvisning för fallstudierna.

Följande företag har varit aktuella i urvalet av fallstudier

Paperbusters, Advance Tapes
Ett konsortium av brittiska företag har bildats för att visa på fördelarna med EDI. Man genomför ett praktikfall och publicerar sedan sina resultat.

Arden Dies
Företaget tillverkar verktyg för kartongtillverkning, med en kundkrets världen över. Man började med datorstyrda produktionsmaskiner och gick sedan vidare med införande av CAD. Dock hade det CAD-system man använde sig av vissa begränsningar för tillämpningen så man utvecklade ett eget. Med hjälp av detta egna CAD-system kan företagets kunder sända konstruktionen via telenätet till Arden. Företaget sysselsätter 45 personer och har en omsättning på £1,5 miljoner.

JJ Harvey, Manchester
JJ Harvey är verktygstillverkare åt bland andra plastindustrin. Man tar emot data i alla tänkbara format, men inte över telenätet. Man har inte det kravet på sig från sina kunder, "men visst kan vi köpa oss ett modem om någon vill det!". Man arbetar med DUCT, ett CAD/CAM-system som är speciellt lämpat för formgenerering och bearbetning av komplexa former. JJ Harvey levererar verktyg till kunder över hela Europa, och vill inte fastna i något system som begränsar flexibiliteten när det gäller att ta emot data.

Ligvale Technology
Ligvale är ett litet konstruktionskonsultföretag i Essex som arbetar åt bland andra Volvo. Man deltar i ett försök som Volvo driver med en X.25 (packet switch) länk vilken man använder för att skicka CAD-data till Volvo. Man använder sig av samma CAD-system som Volvo så något neutralt filformat blir det inte fråga om.

Motor Panels
Motorpanels är styling- och konstruktionskonsulter åt bilindustrin och kan åta sig hela bilutvecklingsprojekt fram till produktionsstart. Motorpanels är även underleverantör av plåtdetaljer till bilindustrin och har egen tillverkning av små till medelstora serier.

Camford Engineering Ltd
Levererar transmissionsdetaljer till bland andra Ford. Företaget har tidigare deltagit i brittiska industri departementets utvecklingsprogram för CAD/CAM och fungerat som demonstrationsobjekt.

Cheswick Ltd
Är specialiserade på avgassystem och katalysatorer till bilindustrin. Företaget levererar till flera av de stora biltillverkarna och deltar även i dessas utvecklingsprojekt genom att leverera en komplett färdig funktion, så kallad "Black Box Engineering"

Rapporten är sammanställd av civilingenjör Fredrik Björnson, som var stipendiat vid Sveriges Tekniska Attachéers London-kontor 1989—90. Han arbetar sedan januari 1991 vid ABB Distribution i Västerås.

2 EDI och datahantering

2.1 Vad är EDI?

EDI står för Electronic Data Interchange och innebär direkt utbyte av information mellan olika användares datorer. I allmänhet rör det sig om handelsrelaterade data som order och fakturor.

Det som har utvecklat EDI är behovet av att snabbt och korrekt utbyta information mellan företag. Den största anledningen är den så kallade "classic paperchase" (Bild 1) där ett företag tar information ur sin dator för att vidarebefordra den till ett annat företag som i sin tur stoppar in den i sin dator. Detta kräver mycket manuellt arbete och kostar både tid och direkta pengar. Under 1984 gjorde företaget Istel en marknadsstudie som visade att ett dokument i genomsnitt kostade 10 pund att behandla manuellt. Vid den tiden cirkulerade årligen ca 3,2 miljarder dokument i England årligen.

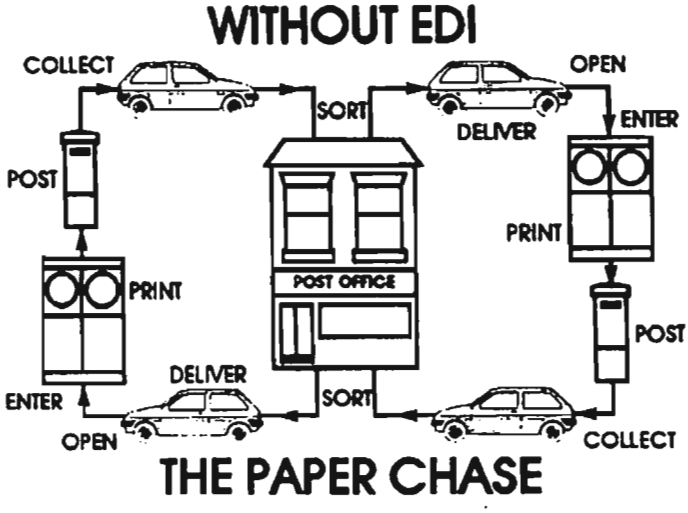


Bild 1 The "classic paperchase". Företag A hämtar information ur sin dator; skriver ut det och skickar det via posten till företag B, som i sin tur stoppar in det i sin dator osv.

Det visar sig att 70% av utdata från en dator går in i en annan dator. Men det finns problem:

- Olika maskiner
- Olika mjukvara
- Timingproblem, båda maskinerna måste vara igång
- Kontroll av kommunikationen.

Alltså behövs en standard för hur datorer skall kommunicera och ett nät där de kan göra det. Det är EDI.

I Storbritannien finns för närvarande tre nät. Edict (Istel), IBM och Tradanet (INS, International Network Services). Arbete pågår för att knyta ihop dem.

Definition: EDI är kommunikation mellan två dator-applikationer i strukturerad form över ett telenätverk.

Vad har då EDI för inverkan på tillverkande industri? Framför allt påverkas struktur och snabbhet i pappersflöden mellan företag. 30% av alla fakturor returneras första gången.

Hur skall man kunna beställa på Just-In-Time basis när en beställning med post tar 10 dagar?

- Snabbare leveranser ger möjlighet till lagerminskning
- Ökad cash flow
- Snabbare betalning till leverantör ger denne minskade varor i arbete.

Vad kan man då göra i ett EDI-nätverk?

- Offerter kan skickas snabbt
- Inköp, särskilt i samband med automatiska förråd
- Planering
- Leveransbesked skickas när varorna skall sändas
- Fakturering, snabbt och rätt
- Betalning via ansluten bank
- Elektronisk post

2.2 EDI i Storbritannien — exemplet British Coal

En trend i dagsläget när det gäller att sälja EDI-tjänster till företagen verkar vara att satsa marknadsföringen på chefer i företagsledningen. Många bedömare menar att budskapet om EDIs strategiska betydelse för företagen fortfarande måste hamras in på den nivån. EDI har anammats av företagen med huvudargumentet om strategiska konkurrensfördelar på marknaden.

EDI kan antingen bedrivas i form av direkta EDI-förbindelser (företag mot företag) eller via ett "clearing house" för de olika företagsrelationerna. Intrycket är att det förstnämnda fortfarande är det vanligaste alternativet i övriga Europa, medan det sistnämnda har större spridning i Storbritannien.

Några siffror som beskriver dagsläget (1990):

- Britterna beräknas nu stå för 50% (70% förra året) av europeisk EDI.
- 70 av de brittiska "Top 100-företagen" har nu infört EDI (dock i allmänhet bara i delar av organisationen).
- Tradanet är fortfarande det största nätet i Storbritannien och uppges ha 1.350 företag som användare.
- Marknadsvolymen uppges öka med 100% per år. Detta låter som en tillnyktring jämfört med de 15% per månad som angavs för ett år sedan.

En brygga mellan Tradanet och EDICT har testats av British Coal och kemiföretaget ICI på var sitt nät i ett pilotförsök där man utbytte fakturor och order. Denna gateway har även öppnats för allmänt bruk.

Det finns dock vissa problem med tvärtrafik mellan de olika näten. Ett meddelande som normalt skulle ha debiterats en gång (sändaren) belastas med fyra avgifter för övergång mellan olika miljöer. För det andra finns det nu många leverantörer av terminalprodukter som erbjuder gatewayfunktionen i användarens dator. Den enda nackdelen med detta förfarande är naturligtvis att man som användare blir tvungen att abonnera på två eller tre tjänster.

Man förväntar sig i framtiden enligt INS en 50/50-fördelning mellan användare som väljer den centrala INS/Edict-bryggan och de som väljer en brygga i egen utrustning. En mera neutral bedömning är att en majoritet kommer att välja det senare alternativet, speciellt med hänsyn till att detta marknadsförs mycket ivrigt av Digital med flera.

Hur har då brittiska företag lyckats dra nytta av den snabbare och säkrare kommunikation som blivit möjlig genom EDI?

Ett bra exempel är British Coal, med en omsättning på ca 4 miljarder pund, som redan tidigare hade ett utbyggt datornät när man 1982 beslutade att undersöka fördelarna med elektronisk handel. 1984 hade man ett antal direkta förbindelser, men såg samtidigt problemen i att utöka antalet. De företag som anslutits var leverantörer av maskiner och annan utrustning.

Därefter följde ett införande hämtat ur instruktionsboken.

Viktiga punkter var;

- Styrgrupp som tillsåg att ledningen gav sitt fulla stöd.
- Seminarier, ytterligare en informationsfråga.
- Nyckelområden identifierades.
- Uppföljning med stöd till användarna.
- Mjukvara på PC gjorde att inträdesbiljetten blev billig, (5000 pund).
- Snabb igångsättning, typiskt 3 månader, minimum 1,5 dagar.

Efter två månaders pilotprojekt togs beslutet att införa EDI. För närvarande handlar fler än 150 företag elektroniskt med British Coal, vilket är en av Europas största samarbetsgrupper. Denna grupp ökar med i genomsnitt två företag i veckan. De företagen är av alla storlekar, men domineras av medelstora företag inom verkstadsbranschen.

Totalt har projektet kostat British Coal cirka 90.000 pund över 2,5 år. För leverantörerna har kostnaderna blivit ca 2.000 pund per företag.

Fördelarna är många:

- Snabb dataöverföring
- Färre fel beroende på återinmatning av data
- Bekräftelse på att ett dokument kommit fram
- Minskad pappershantering sparar 50.000 pund per år hos British Coal
- Snabb retur av felaktiga fakturor
- Billigare fakturabehandling sparar 30.000 pund per år hos British Coal
- Kortare leveranscykler, lagerreduktion 1 miljon pund hos British Coal

Inget kommer till utan problem. De värsta problemen var att övertyga underleverantörerna om EDIs förträfflighet. De tveksamma vanns över tack vare den låga tröskeln att skaffa PC-varianten.

Beställningsystemet fungerar bra medan större svårigheter har funnits med fakturorna. Leverantörer har tyckt att fördelen endast har legat hos British Coal. Dessutom har ett stort antal fakturor blivit förkastade på grund av att de ej varit korrekta.

Den mängd support som krävts har varit större än man tänkt sig från början. Detta berodde delvis på ovana vid datorer hos leverantörerna.

2.3 Nät för EDI-kommunikation

2.3.1 X.25

X.25 är den internationella standarden för datakommunikation via "packet switching" eller paketförmedling. Paketförmedling innebär att data flyttas runt i ett nät i små "paket", vart och ett med sin egen destination, vilket innebär att en fil kan förflyttas över längre tid och på olika vägar. Formellt är X.25 endast en standard för terminalgränssnittet men begreppet X.25 har blivit synonymt med paketförmedling. I Storbritannien erbjuder både British Telecom och Mercury X.25-tjänster. Det fördelaktiga med X.25 är framför allt den stora spridning den fått. Idag finns X.25 i de flesta länder.

Svagheten med X.25 är att det är en förhållandevis dyr tjänst som endast innebär en punkt till punktförbindelse, medan användaren

måste se till att de data han skickar kan tas emot. X.25 innehåller ingen brevlådefunktion, utan alla data måste tas emot direkt av mottagaren.

Flera kommunikationsprotokoll bygger på X.25, bland annat Odettes OFTP, Odette File Transfer Protocol.

X.25-tjänster finns tillgängliga med ett antal olika hastigheter och som uppringd förbindelse eller fast linje. För hastigheter högre än 9,6 kbit/sek finns endast fasta förbindelser.

2.3.2 VAN

VAN, eller Value Added Networks, är verksamma som delar av eller fristående från televerken. Deras affärsidé är att erbjuda teletjänster med någon form av förhöjt användarvärde. I fallet dataöverföring har det mest rört sig om EDI-nätverk som fungerar som så kallade "clearing houses", vilka dirigerar meddelandet till rätt mottagare och lagrar de sända meddelandena tills mottagaren är beredd att hämta dem. Viss konvertering mellan olika dataformat kan också göras i nätverken.

De VANs som finns i Storbritannien är de tre EDI-nätverken Edict, IBM och Tradanet. Som företag är de naturligtvis intresserade av all ny verksamhet de kan skapa, men intresset för att skicka tekniska data har varit mycket svalt. De flesta erbjuder dock någon form av tjänst. Problemet kan tänkas vara att överföring av till exempel CAD-ritningar till sin natur genererar hög belastning vid få tillfällen, alltså knappast vad den som driver nätverket strävar efter. Dessutom är det adderade värde man kan erbjuda för denna typ av information mycket begränsat. Om sändaren och mottagaren ändå måste komma överens om i vilket dataformat en fil skall sändas, kan de lika gärna sätta upp en till en kommunikation då det ändå inte kostar mera än ett abonnemang på ett nät.

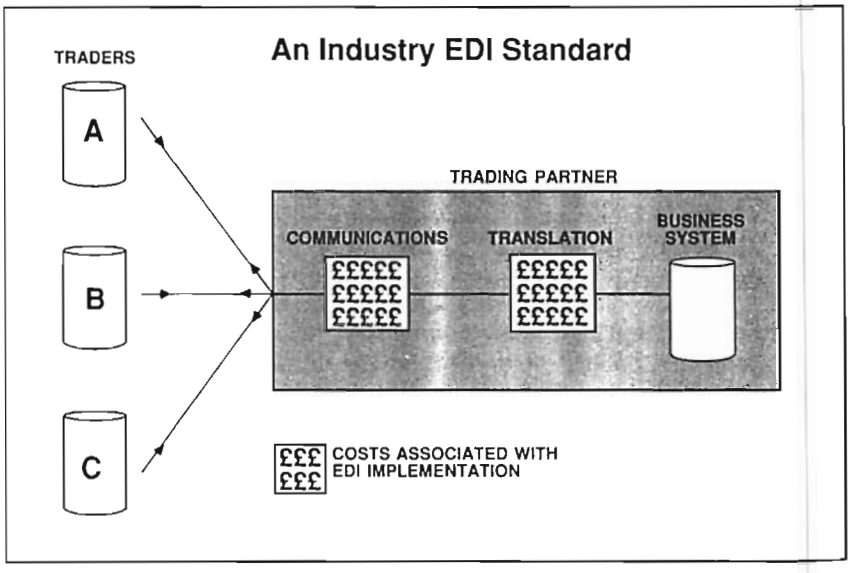
Trenden kommer nog snarare att gå ifrån VANs till direkta nättjänster som X.25 eller ISDN.

2.4 Standarder för EDI

Standarder har utvecklats i samma takt som EDI. Man kan tala om fem olika typer av standarder.

- Bilaterala mellan två användare (d v s quick & dirty)
- Företagsstandarder
- Sektorstandarder, som Odette och Tradacoms
- Nationella, som NSI X12
- Universella, som Edifact

EDI kräver standarder för att inte utvecklas till ett elektroniskt Babels torn (Bild 2). Tyvärr har man under de tidiga åren av EDI inte tittat på standarder, utan uppfunnit hjulet många gånger.



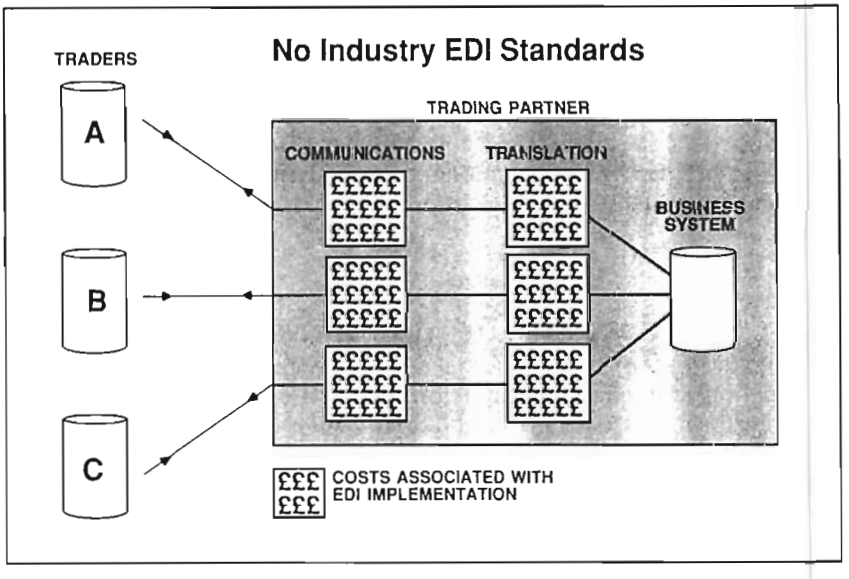


Bild 2 EDI kräver standarder för att inte utvecklas till ett elektroniskt Babels torn. Figurerna jämför schematiskt kostnaderna för att införa EDI med och utan standarder.

Historiskt sett har man utvecklat standarder uppifrån och ned, det vill säga en förskjutning mot en universell standard. Nu har FN organiserat något som kallas UN EDIFACT Directory (Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport) för styrning av standarder.

Eftersom handel är något som uppvisar stora nationella skillnader har en utveckling av EDI-standard varit mycket svår. Den fortskrider idag mycket långsamt. Ett kuriöst exempel var att den första versionen av en faktura i Odette var olaglig i alla europeiska länder.

För närvarande arbetas det på mer än 30 olika meddelanden inom EDIFACT. Därav är fem stycken klara för rekommendation av FN under 1990. En total standard där meddelanden kan sändas mellan länder och sektorer låter nog vänta på sig. Hur skall då en framtida användare av EDI nalkas standardproblemet. En titt på hur den stora organisationen för sjukvård National Health Service har tänkt sig sin utveckling ger vid handen att man tänker satsa på den internationella standarden EDIFACT och i väntan på att den blir klar under 1991 kommer man att använda sig av Tradacoms. En inte allt för vågad gissning säger att standarden kan låta vänta på sig ytterligare.

Odette, Organisation for Data Exchange by Tele-Transmission in Europe, är bilindustrins sektorstandard. Odette kom till genom ett antal stora biltillverkares initiativ för att standardisera kommunikation med underleverantörer. Genom att Odette fått en snabb spridning och accepterats av bland andra EDIFACT som sektorstandard för bilindustrin, har den också blivit en av de mest internationellt spridda standarderna. Företag även utanför bilindustrin börjar anamma Odette på grund av dess stora spridning. I Sverige har Odette drivits på av biltillverkarna och många installationer finns i drift. Den svenska Odetteorganisationen drivs från Mekanförbundet.

2.5 Standarder för datahantering

Kompatibilitet mellan olika dataformat är ett av de största problemen vid överföring av data mellan olika användare. Frågan ställs ofta om man skall översätta direkt mellan olika system eller gå vägen via neutrala format.

Det finns starka argument för neutrala dataformat, Volkswagen lär ha gjort en undersökning inom sin organisation och funnit att man tillsammans med sina underleverantörer använde 46 olika CAD system, vilket skulle ge 2070 st olika direktöversättningsmoduler att hålla uppdaterade!

Varje programleverantör kan ansvara för att just hans program överensstämmer med standarden och uppdateras i samband med att programmet dateras upp.

Följande neutrala format används idag:

- IGES, Initial Graphics Exchange Standard, som är den mest använda, men också den mest kritiserade standarden. Presenterades 1980 och har nu nått sin femte revision.
- VDA-FS, Verband des Automobilindustrie-Flächenschnittstellen, kom till som en reaktion på att IGES inte fungerade särskilt bra och bara täcker de områden där IGES falerade, nämligen kurvor och ytor. I takt med att IGES blivit bättre har man även tagit in delar av IGES i standarden (VDA-IS).
- SET, Standard d'Echange et de Transfer, utvecklades av Aerospatiale som ett kompaktare alternativ till IGES och har fått sitt starkaste fäste inom flygindustrin. Detta till följd av bland annat Airbus-projektet där den använts.
- EDIF, Electronic Design Interchange Format, används huvudsakligen för kretskortsdesign.
- DXF, Data eXchange Format, från början en standard för programmet AutoCad som så småningom blivit en de facto standard för persondatortillämpningar.

För att föra över data mellan två datorsystem krävs en fysisk länk. Här kan man välja allt från hålremsor till direkt uppkopplad elektronisk förbindelse. De flesta använder idag någon form av magnetiskt medium, som diskett eller magnetband. För att avgöra vilken form av överföring man bör satsa på (format, medium) bör man beakta ett antal punkter:

- Volym, hur mycket data skickar man
- Frekvens, hur ofta sänds/mottas data
- Tillgänglighet
- Extern service, som exempelvis översättning mellan olika format

Till skillnad från kommersiell EDI rör det sig oftast om större mängder data vid färre tillfällen, varför det kan vara svårt att motivera en dedikerad linje, utan man bör hellre välja någon form av packet-switching.

Innan man sätter igång med sin dataöverföring finns dock några saker som bör definieras och helst också överenskommas parterna emellan:

- Mål
- Ansvarsfördelning
- Kommersiella överväganden
- Genomförbarhet
- Avtal
- Arkivering och Back-up

Därutöver finns ett antal olika testmetoder som till exempel Loop-test, prestanda, känslighetstest och konformitetstest. Den tekniska utvecklingen går mot större utbyte av produktinformation. Därför kommer även dataöverföring att få en allt större plats. Nu utvecklas även standarder för att få det att fungera.

3 EDI och CAD/CAM i brittisk bilindustri

Detta avsnitt bygger på anteckningar från ett seminarium hos Rover i Coventry den 12 september 1990.

Mr Mike Cox är ansvarig för ett program som drivs av det brittiska industridepartementet med rubriken Systems Technology and Integration Programme, STIP. Detta har varit i gång under två år och som ett led i dessa aktiviteter arrangerade man detta seminarium om dataöverföring. Programmet har en budget på 21 miljoner pund. STIP har som mål att stödja utvecklingen av internationella standarder för informationsöverföring inom tillverkningsindustrin. Dessutom skall man uppmuntra användningen av dessa standarder hos leverantörer av datorutrustning och deras kunder för att snabbt kunna realisera ekonomiska fördelar. STIP samarbetar med National Engineering Laboratory i de delar som är tillämpliga.

3.1 Varför CAD/CAM?

Enligt Rover är den största fördelen med CAD/CAM högre kvalitet eftersom alla utgår från samma data. Detta leder till mindre ändringsarbete och tidigare godkännande hos Rover. Dessutom ansåg man att det krävdes mindre detaljritningsarbete för att få fram en färdig produkt, eftersom dessa ritningar mest användes vid inköp och kvalitetskontroll. Fördelen för verktygstillverkaren är möjligheten att utnyttja sina maskiner optimalt. Spin-off effekter som nämndes var lättare användning av hjälpprogram för exempelvis FEM-analys och mouldflow analys. Kortare ledtider är även det en viktig effekt, då man kan använda sig av direkta länkar till verktygstillverkare och underleverantörer. Detta underlättar för genomförande av Simultaneous Engineering, alltså att exempelvis verktyget tar form samtidigt med konstruktionsarbetet.

Framtida utveckling i Rovers perspektiv är en total övergång till CAD/CAM-metodik och en närmare knytning mellan Rover och dess underleverantörer. Nästa steg är en övergång till att EDI med underleverantörer blir snarare regel än undantag (Bild 3). I framtiden ser man en större användning av datorhjälpmedel och bättre pris/prestandaförhållande på mjukvaran. Dessutom kommer det man kallar för Guest Engineers, d v s konstruktörer från underleverantörer som direkt deltar i utvecklingsarbetet på en ny modell, att bli en allt vanligare företeelse.

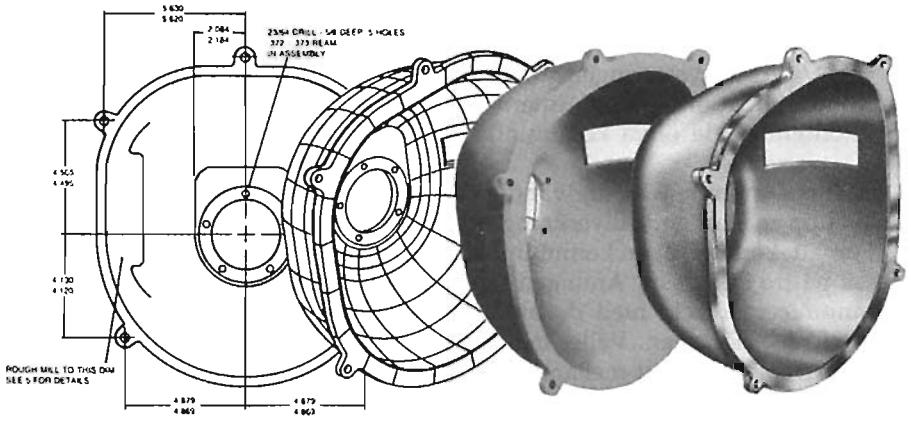


Bild 3 Överföring av CAD/CAM-data mellan tillverkare och underleverantör är en viktig form av EDI inom bilindustrin.

Resultaten av detta kommer enligt Mrs McConachie att bli en övergång från manuellt ritande till CAD och dessutom till 3D-modeller i stället för "elektroniska ritningar". Man kommer också att involvera sina underleverantörer mycket mer i sin produktutveckling. Man kommer även fortsättningsvis att ha en stödfunktion som hjälper företag, som har problem med att kommunicera data, att komma till rätta med problemen. Hårdvarumässigt kommer man att arbeta mot att använda alla funktioner på arbetsstationer.

Sammanfattningsvis gör alltså Rover en satsning på datorstödd konstruktion och hoppas få med sig sina underleverantörer.

3.2 Datastrategier för underleverantörer

Hur skall en underleverantör svara på de stora företagens krav på att han skall investera i en CAD/CAM-utrustning och helst av samma märke som deras egen? Den frågan försökte Chris Palmer från Motorpanels besvara i sitt anförande.

Utgångspunkten är att det går lättare och lättare att använda CAD/CAM, men man måste börja med att integrera samarbetet mellan leverantörer och kunder. Den första hänsynen som en underleverantör tar när det gäller datorstrategi är att bli mer effektiv och bättra på sitt konkurrensläge. Därigenom kan man få ett antal spin-off effekter som exempelvis kortare ledtider och lägre kostnader, men den primära hänsynen är att skaffa sig kontrakt.

De viktigaste punkterna är:

- CAD/CAM investeringen
- Kommunikationsstrategi, intern och extern
- Ekonomin i de olika kommunikationsalternativen

Den första punkten är nödvändig, medan kommunikationsstrategin delas upp mellan god tillverkning och nöjda kunder.

För att komma över kommunikationsproblemen kan man angripa dessa på tre olika sätt. Antingen skaffar man flera olika system för att kommunicera direkt med de olika kunderna eller så översätter man data vid överföringen. Väljer man att översätta sina data kan man antingen översätta direkt mellan två olika system eller gå via ett neutralt dataformat.

Både lösningen att ha flera system och att direktöversätta har ekonomiska konsekvenser som ofta gör det ohållbart. Flera system kräver en mängd operatörer och den direkta översättnigen kräver omfattande underhåll av programmen när övrig programvara dateras upp.

Neutrala filformat har hittills haft ett något skamfilat rykte, men enligt Mr Palmer så har det skett en uppryckning. Det finns dock fortfarande ett antal påtagliga nackdelar; de genererar en mycket stor datamängd. IGES ger en ca 5 gånger större datafil än den ursprungliga. Dessutom så är inte översättningen kvalitativt säker. Ibland blir vissa konverteringar fel och detta är svårt att försäkra sig mot.

Standarderna förbättras och även översättningarna genom olika CAD/CAM-program, så de nackdelar som funnits med neutrala format är på väg att minska i betydelse. Å andra sidan är det viktigt att tillfredsställa sina kunder, särskilt om de hellre använder sig av en leverantör som har samma system som de själva.

Slutsatsen är att det inte direkt går att rekommendera ett av alternativen, men att framtiden troligen kommer att gynna den som valt sitt CAD/CAM-system efter det egna företagets behov där man ser CAD/CAM-systemet som en ryggrad i företagets verksamhet och satsat på att använda neutrala format. Undantaget gäller möjligen de företag som fungerar som en direkt förlängning av konstruktionsavdelningarna hos de stora bilföretagen. Där kommer man även i framtiden att kräva identiska system.

3.3 Exemplet Jaguar

Nigel Whittingham beskrev hur Jaguar förra året genomfört ett pilotprojekt för att utröna möjligheten att producera komponenter utan att använda en enda pappersritning i processen. Det utmärkande för det här projektet är att den underleverantör man valt att samarbeta med helt saknade CAD/CAM-system och på så sätt fick man en demonstration av att även det är möjligt. Det problemet kringgick man genom att

Jaguar själva tillverkade den så kallade mastermodellen till den hjulupphängningskomponent man valt att arbeta med.

De steg som ingick i processen är följande:

1 Bildande av tvärfunktionella projektgrupper
2 Val av underleverantör
3 Processanalys
4 Utforming av CAD/CAM-processen
5 Utbildning
6 Konstruktion
7 Modellering och simulering
8 Tillverkning av mastermodell
9 Modellavsyning
10 Verktygstillverkning
11 Verktygsavsyning
12 Ämnestillverkning
13 Fixturkonstruktion
14 Maskinbearbetning
15 Komponentavsyning

De fördelar man sade sig ha uppnått med denna arbetsmetodik var:

- Fokusering på CAD/CAM
- Bättre utnyttjande av CAD
- Studier av informationsflödet
- Närmare kontakter med underleverantören
- Bättre förståelse inom projektgruppen
- Fokusering på den färdiga komponenten
- Undvikande av "Business as usual"
- Klara mål

Med detta ville man visa på en möjlig väg att använda CAD/CAM och en gemensam databas genom hela tillverkningskedjan. Att man valde att tillverka mastermodellen är naturligtvis ett avsteg från en önskvärd arbetsgång, eftersom Jaguar inte kan tillverka alla mastermodeller själva.

3.4 Utbildning för dataöverföring

Innan man skaffar ett CAD/CAM-system måste man naturligtvis planera hur det skall införlivas i verksamheten och hur det kommer att påverka den. En av de viktigaste aspekterna är utbildning, tyvärr oftast den som man slarvar mest med.

Alla inom företaget måste få åtminstone information om vad den nya tekniken innebär och vissa grupper måste ges djupgående kunskap om hur den fungerar. Problemet är att man skapar en tillgång som inte

syns i balansräkningen och som dessutom har ben! Det kan man motverka genom att sprida stora delar av kunskapen inom organisationen.

Ledningen måste förstå vilka konkurrensfördelar man uppnår med dataöverföring och hur man drar största nytta av dem.

Inköp/marknadsföring behöver en något djupare kunskap om tekniken och hur framtida anskaffningar kommer att påverkas samt hur avtal med leverantörer och kunder bör utformas och ansvar för produktdata fördelas.

Konstruktion och produktion måste ges en djupgående kännedom om tekniken som till exempel:

- Läsning och skrivning av produktdata
- Hur olika dataformat fungerar (IGES, VDA-FS osv)
- Problem som kan uppstå med vissa modeller
- Fysisk databärare, magnetband eller nät
- Hur dataöverföring går till, ändringar och liknande
- Modeller och ytrepresentationer, toleranser och liknande

Verkstadspersonalen måste förutom en allmän kunskap om tekniken känna till att det är den elektroniska produktmodellen som gäller, det räcker inte att göra fysiska ändringar eller tillägg på en ritning.

För att sammanfatta är dataöverföring mycket viktig för underleverantörer till mekanisk tillverkning. Samtidigt får det inte begränsa den flexibilitet som är de små underleverantörernas styrka. Därför krävs att man använder sig av öppna system och neutrala format för att kommunicera. Sist men inte minst, är det nödvändigt att utbilda sin personal för att kunna dra största möjliga nytta av detta.

4 Paperbusters, ett skolexempel i EDI

EDI, Electronic Data Interchange har funnits i Storbritannien i flera år och dess lönsamhet har varit minst sagt omtvistad, utom för tjänsteleverantörerna. De fantastiska tillväxtsiffror som nämnts har under tidens gång reducerats något, men faktum kvarstår att det är en bransch i stark medvind.

För användaren har situationen inte varit lika ljus. Ett flertal system att välja mellan och en osäkerhet om hur standarder kommer att utvecklas har gjort valet svårt för många tilltänkta användare. Dessutom har det varit svårt att med exakta siffror kunna påvisa hur stora de ekonomiska fördelarna med EDI egentligen är.

Nu har dock ett projekt startats som kommer att visa precis hur en anskaffning kan gå till och vilka resultaten sedan blir.

En närmare beskrivning av projektet finns i Appendix B.

Projektet

Målet för projektet är att med ett praktiskt exempel visa hur elektronisk handel kan göra ett företag lönsammare och effektivare. Under projektet kommer bland annat följande att uppnås:

- Utveckling av ett verkligt integrerat system för elektronisk handel genom en kombination av olika produkter och serviceföretag.
- Att generera publicitet kring begreppet EDI och närliggande områden för att öka dess spridning i industrin.
- En komplett rapport av projektet som kommer att utgöra en stegvis beskrivning av arbetet och de erfarenheter som kan dras.

Projektet som döpts till Paperbusters (Bild 4) kommer dessutom att göra en grundlig förstudie av företaget för att ge en referensram. En viktig ingrediens i Paperbusters är att publicera sina resultat och därigenom öka medvetandet om fördelarna med elektronisk handel. Paperbusters drivs av ett konsortium där medlemmarna deltar till lika stora delar. För att kunna dela på det färdiga resultatet kommer man sedan projektet genomförts att sammanställa en utförlig projektbeskrivning att distribueras till konsortiemedlemmarna.

Konsortiet består av sex organisationer, se nedan.

I senare skeden kommer fler konsortiemedlemmar att tas med, och dessa får bidra med expertis eller pengar för projektets genomförande.

Bild 4 Logotypen för Paperbusters — ett projekt som med ett praktiskt exempel skall visa hur elektronisk handel kan göra ett företag mer lönsamt och effektivt.

Den totala budgeten är på 60.000 pund och konsortiet letar efter finansiärer, men man tänker inte låta arbetet avstanna på grund av kassabrist. British Gas, som är Advance Tapes största kund, har nyligen gått in som medlem i konsortiet för att försöka sprida EDI till sina leverantörer.

Försöksföretaget, Advance Tapes har valts på grund av sin storlek och att företaget till stor del exporterar sina produkter.

Den EDI Paperbusters tänkt sig installera är order- och fakturabehandling, samt betalning via bank. Dessutom kommer man att installera elektronisk post och ett informationssystem.

Advance Tapes använder sig redan nu av ett bokförings- och ett produktionsplaneringssystem, som kommer att integreras i EDI- projektet. Samtidigt med detta kommer företagets centrala dator att bytas ut och tre lokala nätverk installeras på företagets tre enheter i Leicester.

Deltagarna i konsortiet

SITPRO, det brittiska industridepartementets Office for Simplified Trade Procedures, som har som sin uppgift att stödja insatser för att underlätta handel inom och mellan länder.

Hapag-Lloyd Agencies Ltd, som är transportförmedlare och kommer att spela sin största roll i projektet när den internationella delen genomförs.

Marinade Ltd, en konsultfirma inom EDI, som startade sin verksamhet som EDI-konsulter 1988 och tagit initiativet till Paperbusters.

Projektledaren för Paperbusters kommer från Marinade och heter Åke Nilsson.

Advance Tapes Ltd i Leicester, "målföretaget", som kommer att börja med EDI och dela med sig av erfarenheten. Advance Tapes tillverkar teknisk tejp för främst industriella kunder. Företaget har cirka 250 anställda och omsätter 18,5 miljoner pund med en hög andel export.

National Westminster Bank plc, som nyligen lanserat Bankline Interchange, ett system för att göra bankbetalningar direkt genom EDI.

INS, International Network Services Ltd, Storbritanniens största tjänsteleverantör av EDI, som ställer upp med systemstöd och en anslutning till Tradanet.

I skrivande stund har projektet kommit fram till installationsfasen och man hoppas ha ett färdigt system igång i slutet av februari 1991, varefter resultat kommer att mätas under en tremånadersperiod.

Resultatet av projektet, det så kallade Paperbusters Blueprint som väntas bli en fullständig beskrivning till "Hur Du skaffar EDI och vad Du tjänar på det", kommer att vara klart någon gång under sommaren 1991.

För att rapportera projektet till media och andra intressenter kommer Paperbusters att producera ett nyhetsbrev som mot självkostnad kommer att sändas ut kvartalsvis.

Advance Tapes UK Ltd, Leicester

Advance Tapes har 250 anställda på tre platser i Leicester, företaget omsätter ca 18 miljoner pund. Produkterna är tejp för tekniska tillämpningar, alltså ej pack, maskerings- eller cellotape. De två produktkategorier som utgör huvuddelen av tillverkningen är PVC-baserad eltejp och textilarmerad teknisk tejp. En ryggrad i produktsortimentet är den tejp som säljs till British Gas, där Advance Tapes lyckats att få den certifierad, och på så sätt tagit mer eller mindre monopol på gasmarknaden. Företaget grundades på 1960-talet och expanderar fortfarande, även om den brittiska marknaden är mättad. Man delar i princip på marknaden i Storbritannien med ytterligare en tillverkare, så fortsatt expansion sker främst genom export. Förra året var första gången exportandelen överskred 50%.

Företagets struktur är ett skolexempel i företagsekonomi, med alla funktioner representerade, och dessutom är Advance Tapes ett mycket brittiskt företag. De senaste årens kraftiga expansion har medfört att företaget spritt ut sin verksamhet, som tidigare varit koncentrerad till en anläggning. Numera har man en tillverkningsenhet för PVC-tejp och ett huvudlager som är separerade från huvudfabriken. Detta skapar naturligtvis vissa kommunikationsproblem, men transporterna verkar gå tämligen smärtfritt.

Fabriken

Produktionen går i tvåskift på de flesta ställen i tillverkningen och företaget använder sig av de medel man har för att höja sin produktivitet.

Textiltejpen produceras i princip i fyra steg, i det första beläggs det inköpta basmaterialet med PVC, som utgör tejpens ytskikt. Detta görs i en slags kombinerad extruder och kallander.

Parallellt blandas limmet i en konventionell mixer och tas ut i form av massa som får stelna.

Nästa steg innebär att limmet värms upp på kvarnar, som liknar små gummikvarnar. Limmet bildar då en seg massa. Sedan kalandreras basmaterial och lim ihop och den färdiga produkten rullas upp på 1,5 m breda rullar. Vanligtvis tillverkas upp till 100 löpmeter på en rulle.

För att ge produkten en något mer hanterbar form vidtar sedan omrullning, när man rullar om tejpen till pappersrullar och samtidigt sticker av den till önskad bredd. Normal rullängd är 50 m.

De färdiga tejprullarna emballeras och allt skickas till företagets lagerlokaler, som ligger skilda från tillverkningen, genom att de lastas på en trailer som transporteras med ett växelsystem så att det alltid finns en tom trailer framme.

Datorhistoria

Företaget har en ganska lång historia av datorstött arbete, Sedan tio år har Advance Tapes haft en stordator av märket Sperry för att handha delar av verksamheten. Man har alltid varit "open minded" när det gällt ny teknik på detta område, åtminstone i sitt eget tycke. Det företaget främst inriktade sig på när systemet köptes, var produktionsstyrning och administration.

På grund av stigande underhållskostnader och svårigheter att få tag på bra programvara beslutade man sig för tre år sedan att gå över från stordator till PC-nätverk. Från början var avsikten att nätverket skulle arbeta helt under DOS, men så småningom byttes det ut till UNIX (egentligen Xenix).

Man köper sin mjukvara från företaget Exel i Nottingham, ett mjukvaruhus som specialiserat sig på produktionsstyrning och liknande tillämpningar. Programpaketet man använder heter Efacs, men tyvärr ingår ännu ingen EDI-modul.

Datorstruktur

För närvarande har Advance Tapes ett system med tre lokala nätverk, ett på varje enhet och en central fileserver belägen på huvudkontoret.

Varje lokalt nät har även det en egen server som körs under Unix.

För att knyta samman sina tre enheter har Advance Tapes installerat en Ericsson mikrovågslänk, som sköter telefon- och datakommunikation.

Alla administrativa funktioner körs numera på nätverket förutom orderbehandling, som fortfarande finns kvar på den stordator som användes tidigare. Advance Tapes väntar på att mjukvaruleverantören skall anpassa orderbehandlingssystemet till den nya datormiljön, så att överflyttningen går smärtfritt.

Advance Tapes har även planer på att knyta sina dotterbolag närmare till sig med en direkt länk till Tyskland och Frankrike. Denna skulle göras över en fast X.25-förbindelse, och tillåta att datornätet i Leicester kan utsträckas till dotterbolagen, så att de har tillgång till samma uppgifter som hemmakontoret.

På frågan varför Advance Tapes ville börja använda EDI, svarar George Grist att det är naturligt för ett snabbt växande företag som Advance Tapes med produkter med hög omsättningshastighet att ytterligare vilja snabba på processen. Med sina stora kunder som British Gas, kan företaget minska sitt behov av att hålla färdig tejp i lager, vilket medför en direkt vinst. En annan fördel med EDI är den ökade noggrannheten. När man som Advance Tapes har tusentals produkter av mycket likartat slag, är det lätt att orderbehandlaren slår fel på en siffra i produktnumret och en felaktig leverans blir följden. Det hoppas man undvika med EDI. Eller åtminstone få kunden att betala för leveransen om det visar sig att det har begåtts ett fel hos kunden. Över huvud taget är Advance Tapes öppna för att införa ny teknik i sin produktion om det kan ge ordentliga fördelar.

Advance Tapes kommer inte att göra några större förändringar av sin organisation i och med EDI, enligt George Grist. I stället kommer man att ta vara på den snabbare orderbehandlingen och göra den till en konkurrensfördel. De företag som vill utnyttja EDI får göra det, men många av företagets kunder är så små att det aldrig kan bli fråga om elektroniska beställningar, varför den gamla rutinen måste finnas kvar tills vidare.

Nuläge

I skrivande stund (av december 1990) har Advance Tapes kommit igång med "skarpa" EDI-meddelanden från British Gas. Dock vågar man inte släppa det helt fritt ännu, utan skickar fortfarande papper parallellt. Tidigt under 1991 kommer ytterligare sex kunder och fyra leverantörer att börja handla elektroniskt. Advance Tapes är inte igång med helt integrerad EDI ännu, eftersom man väntar på att på att flytta sitt orderbehandlingssystem till en Unixdator.

Paperbusters, som projekt, verkar ha kommit in i en stilleståndsperiod under hösten 1990, delvis beroende på brist på både tid och

pengar hos de inblandade. Någon heltidsanställd projektledare för att driva på utvecklingen har inte funnits, och inte heller någon heltidsengagerad person hos Advance Tapes, varför det har varit svårt att jämka ihop olika prioriteter. Budgeten för projektet har varit tämligen liten i proportion till det man försökt genomföra. Flera av deltagarna har bidragit med arbetsinsats snarare än med direkta pengar.

En annan intressant slutsats är att det borde ligga i programleverantörers intresse att inkludera en EDI-modul i ett integrerat programsystem som exempelvis Efacs.

Trots den begränsade budgeten har Paperbusters lyckats generera en hel del publicitet. Den delen av projektets mål verkar vara den som hittills uppfyllts bäst. Det nyhetsbrev som Paperbusters tänkt sig producera har fått ett antal intressenter och kommer i tryck under våren 1991. På så sätt har medvetandet om elektronisk handel ökat tack vare projektet.

En intressant vinkling är att Paperbusters håller på att sprida sig till Tyskland. Den tyska motsvarigheten till Sitpro, Deupro har visat intresse för att ta över konceptet och driva ett eget Paperbustersprojekt. Enligt vad undertecknad lyckats utröna skulle det inte stöta på några som helst hinder att genomföra ett liknande projekt i Sverige.

Slutsatser

Paperbusters är ett mycket ambitiöst försök att sprida kunskap om fördelarna med elektronisk handel och dessutom ger det aktörerna på marknaden ett forum för samarbete under något mindre kommersiellt pressade former. Nackdelen med projektet har visat sig vara den låga budgeten, som inte ger någon möjlighet att ha heltidsanställd personal för att driva det framåt. Alla de inblandade har andra mer akuta uppgifter att lösa och därmed får inte Paperbusters högsta prioritet. Publicitetsinsatsen har däremot varit mycket bra, och valet av Paperbusters som namn och en passande logotype ger det en hög profil i media. Logotypen ägs av Marinade och lånas ut till projektet. Det är också lätt att beskriva projektet i enkla termer, vilket även det hjälper publiciteten.

Slutligen kan det sägas att Paperbusters är en bra övning i marknadsföring men har halkat efter sin tidplan. Ett svenskt Paperbusters skulle kunna lära en hel del från den brittiska erfarenheten.

5 Arden Dies, kartonger på sekunden

Bakgrund

Arden Dies är en av Storbritanniens största tillverkare av verktyg för kartongindustrin och med drygt femtio anställda säger det nog mer om kartongindustrin som sådan än om Arden som företag.

Inom kartong- och förpackningsindustrin används verktygen till att ur ett ark papp stansa ut former som sedan blir askar, baksidor till krympförpackningar, wellpapplådor, pussel eller klippdockor. Kort sagt alla tänkbara former som kan skäras ut ur papper. Många kunder är tillverkare av kakor eller konfekt och tillverkar sina egna kartonger.

Ett pappersverktyg består av en basplatta i lamellträ eller fanerskiva (plywood) ungefär 15 mm tjock, i vilken det önskade stansmönstret skurits ut med millimetertjocka snitt. I dessa snitt placeras knivar av fjäderstål som formas efter mönstret och fästs i plattan (Bild 5). När mönstret är helt uppbyggt på plattan förses den med avstrykare av ett gummimaterial som limmas längs knivarna och komprimeras i stansslaget för att sedan fjädra tillbaka och stryka av papperet från knivarna. Ett verktyg kan variera mycket i storlek och komplexitet, beroende på om man skall stansa ut ett eller flera olika föremål ur ett ark. För att optimera utnyttjandet av papper är det vanligt att flera olika former eller flera exemplar av samma form sätts ihop på ett verktyg med största praktiskt möjliga täthet.

Förutom knivar för stansning sätter man ofta kanter i verktyget som präglar veck i stället för att skära kartongen där den skall vikas. I ett verktyg kan ligga så mycket som femtio mantimmars arbete, men normalt rör det sig om åtta till tio.

Att bygga stansverktyg på detta sätt kräver stor hantverksskicklighet och Ardens personal är högt kvalificerade inom sitt "hantverk". Utbildningen inom företaget sker med hjälp av ett lärlingssystem.

Arden Dies har varit i privat ägo ända sedan det startades 1964. Den nuvarande ägaren, Frank Poynter är son till grundaren av företaget. Frank Poynter som nu närmar sig pensionsåldern håller på att trappa ned sitt engagemang för att lämna över till sin son Martin. Det hela är alltså ett typiskt mindre familjeföretag.

Fabriken

Är belägen i ett nyanlagt industriområde och Arden har varit verksamt där i sex år. Fabriken kan grovt delas upp i två avdelningar, laserbearbetning och verktygsbyggande, i den förra avdelningen står tre

laserskärmaskiner och skär ut stommar till stansverktygen. Avdelningen körs i tvåskift för att förse monteringen med stommar och sköts av två man.

Monteringen är inhyst i en tämligen stor hall, som utgör huvuddelen av fabriken. Hela nordvästra långsidan av hallen består av en glasvägg, som ger ett ljust och luftigt intryck och verkstadspersonalen en mycket vacker utsikt. Som besökare får man intrycket av att företaget är både välmående och förutseende. Cirka 30 personer arbetar med att montera knivar i verktygsstommarna, och sedan limma fast avstrykargummi längs hela konturen.

Arbetet är till största delen manuellt och de anställdas kvalifikationsnivå är tämligen hög. Varje verktyg byggs i princip av en man, som sedan lämnar det vidare för limning av avstrykarna. Beroende på verktygets storlek kan operationstiden variera från några timmar till flera dagar.

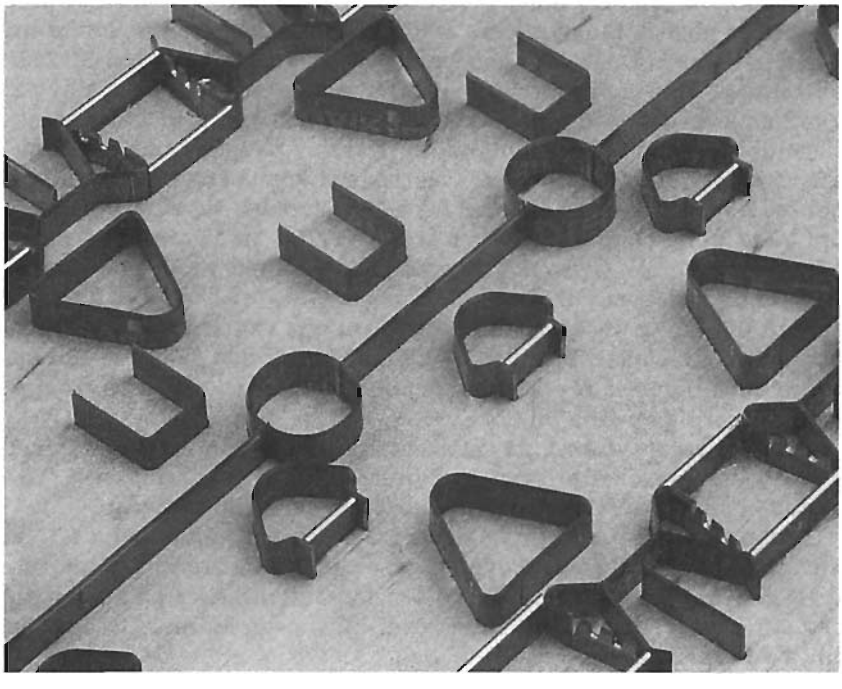


Bild 5 Arden Dies är en av Storbritanniens största tillverkare av verktyg för kartongindustrin. På bilden visas ett verktyg med knivar av fjäderstål i ett mönster på en basplatta av trä.

CAM

1976 skaffade Arden Dies sin första laserskärmaskin. Det var en laser från brittiska Ferranti och den var besvärlig att programmera. Innan dess hade tillverkningen av verktyg gått till så att man ritade hela verktyget i full skala och överförde ritningen till basplattan för att sedan såga ut mönstret med kontursåg. Frank Poynter insåg att lasermaskiner var att föredra på grund av att de erbjöd bättre precision, men hanteringen kring programmeringsarbetet var alltför besvärlig. Den första maskinen programmerades med hålremsa, som var besvärlig att hantera och lagra för kommande bruk. Samtidigt kunde inte maskinoperatören i någon större utsträckning modifiera de program som redan gjorts för att återanvända dem.

CAD

En lösning på problemet började dyka upp under slutet av sjuttiotalet, datorstödd konstruktion, CAD. Att kunna rita kartongen direkt på datorn och ur det kunna framställa ett styrprogram för lasermaskinen verkade vara den ideala lösningen på programmeringsproblemet. Det Arden Dies såg som sin främsta drivkraft var vid det tillfället den konkurrensfördel man skulle kunna skaffa sig genom att erbjuda sina kunder en kortare leveranstid än någon annan.

Problemen med CAD vid den här tiden var egentligen två: hårdvaran och mjukvaran. Båda var dyra och hade stora begränsningar. Att köpa en dator och en terminal hade kostat alldeles för mycket för Arden Dies och dessutom inte motsvarat företagets behov, eftersom man vid tillverkning av kartongverktyg använder flera parametrar som är helt specifika för branschen. Till exempel hur många "bryggor" som skall lämnas kvar i mönstret för att inte det utstansade arket skall falla sönder när det hanteras. Jämför med mikrofogar vid stansning i plåt.

Vid samma tid inträffade två saker som haft stor inverkan på utvecklingen av Arden Dies. Apple och IBM presenterade persondatorer och Martin Poynter läste produktionsteknik på universitetet i Salford. Dessa två faktorer kombinerades i det faktum att Martin och en studiekamrat bestämde sig för att skriva ett CAD-program avpassat för kartongtillverkning som sitt examensarbete.

De tittade först på att anpassa ett existerande programpaket till sina specifikationer, men förkastade det alternativet och började från grunden. Martin erkänner så här i efterhand att det nog var fråga om att återuppfinna hjulet till en viss del, men i gengäld har det givit Arden Dies total kontroll över programvaran. Hela programmet skrevs i programspråket Pascal.

En annan viktig ingrediens var som tidigare nämnts persondatorn. Vid den här tiden var inte persondatorer särskilt avancerade, och det

fanns knappast några CAD-system för persondatorbruk, men för att hålla kostnaderna nere bestämde man sig för att utveckla programmet för PC.

Programmet är i grund och botten ett tvådimensionellt ritprogram som anpassats för användning vid framtagning av kartongverktyg. Man genererar en geometri, antingen från en tidigare konstruktion eller genom att rita en helt ny.

Under ett par års tid använde Arden Dies programmet i sin egen produktion för att effektivisera den. Man skaffade ytterligare laserskärmaskiner och arbetar i dag nästan uteslutande från CAD-ritade underlag. En liten del av tillverkningen görs fortfarande manuellt från pappersritning, men det rör sig då bara om mycket specialiserade verktyg. Vid mitt besök var det enda manuella arbetet i verkstaden ett ark för klippdockor.

Efter några års drift började man fundera på att sälja programmet till sina kunder, som då skulle kunna konstruera verktygen själva och på så sätt få ett bättre utbyte av sitt samarbete med Arden.

Även konkurrerande företag visade intresse för att köpa program, varför man började sälja i mycket liten skala. Problemet med kartongbranschen är att den är liten och heterogen, varför man snabbt insåg att det inte skulle gå att sälja tusentals programpaket. Samtidigt såg företaget att en del av vinsten med att sälja programmet till utomstående var att deras erfarenheter skulle komma Arden Dies tillgodo, samtidigt som man knöt sina kunder närmare till sig.

När man fått igång några användare runt om i Storbritannien började man fundera på om inte ännu större vinster i framtagningstid fanns att hämta om man kunde föra över konstruktionen via telenätet. Arden Dies tänkte sig erbjuda en 48 timmars service, något man gör standardmässigt idag.

Dataöverföring

Initiativet till att börja med dataöverföring kom alltså från viljan att erbjuda sina kunder en snabbare service. Problemen man stötte på var främst att hårdvaran, det vill säga modemen, inte var standardiserade för att kunna hantera sändningsprotokoll. Detta är något som lösts under senare år, med utveckling av Hayes-kompatibla standardmodem av V.22-typ.

Till att börja med löstes mjuk- och hårdvaruproblem genom att programmerare från Arden Dies gjorde individuella anpassningar hos varje kund, och att företaget anpassade sina mottagande funktioner. Resultaten var mycket goda och målsättningen att serva sina kunder inom 48 timmar underskreds i många fall med hälften.

Vissa av kunderna som ville kommunicera med Arden hade dock konkurrerande CAD-system eller egna anpassningar av standardprogram som Autocad. Detta gjorde det svårt att erbjuda sina tjänster, när

det blev frågan om vissa kunder. Även de två största konkurrenterna, ett tyskt och ett amerikanskt företag började märka ett köpmotstånd på grund av att man inte kunde kommunicera mellan systemen.

När detta började gå upp för de tre programleverantörerna kom man så småningom överens om att en gemensam formatstandard nog var helt nödvändig för att marknaden skulle fortsätta utvecklas. Man bildade en liten kommitté som skulle komma fram till vilken standard som skulle användas och ganska snart var arbetet i gång.

IGES var en av standarderna för överföring som man tittade på, men den avslogs på grund av att den var alltför omfattande och komplex och ändå inte täckte det som var specifikt för branschen. Standardiseringskommittén lyckades efter sex möten enas om en standard som man kallade för CFF, Common File Format. Den var i mångt och mycket en kompromiss mellan de olika programmens interna standarder. Genom att konvertera sina konstruktioner till CF2, som standarden numera heter, kan en kartongtillverkare skicka den direkt till den mest passande av sina verktygsleverantörer utan att behöva ta hänsyn till vad denne har för CAD-system.

Detta angreppssätt att enkelt skapa en standard var enligt Martin Poynter mycket lättare än vad han hade trott. Gruppen tittade inte alls på existerande standarder, utan utvecklade en som passar för tillämpningen. I efterhand tycker han nästan att det gick litet för fort i framtagningen och att standarden kunde blivit mer lättarbetad om man lagt ned mer arbete från början.

För Ardens del blev kostnaderna för att rätta sig efter standarden små. Enligt Martin Poynter lade man ned cirka två manmånader på programmeringsarbetet och Martin deltog själv i sex möten för att utforma standarden.

Sedan dess har dock Autocads Data Exchange Format, DXF, blivit mer av en industristandard för tvådimensionella ritningar, varför åtminstone Arden inkluderar ett konverteringsprogram för den i sitt programpaket.

För det löpande arbetet använder man en persondator som mottagare och sändare av all trafik till företaget. Det normala sättet är att använda mail-funktionen i det lokala nätverk man kopplat samman alla sina datorer i.

Under en vecka kan man ta emot mellan 20 och 50 konstruktioner över telefonnätet. Eftersom varje fil är på 10—20 kByte tar den några minuter att sända och belastningen på kommunikationen är inte särskilt hög. För att kontrollera kommunikationen med kunder och beställare använder Arden Dies ett standard programpaket, Kermit, som är mycket vanligt hos mindre användare.

Enligt Martin Poynter är tillförlitligheten i kommunikationen mycket hög och det är ytterst sällan som problem uppstår annat än i samband med igångkörning av en ny användare. Detta kan man bland annat tacka den ständigt stigande kvaliteten på teleförbindelserna för.

Arden Software

I april 1990 startades företaget Arden Software som ett fristående företag för att marknadsföra programpaketet. Arden ville kunna sälja programmet utan alltför starka kopplingar till sitt eget företag, något som tidigare gjort kunder tveksamma, eftersom många är mer eller mindre konkurrenter till Arden Dies.

Företaget är beläget i en intilliggande byggnad till Arden Dies och man sysselsätter sex personer med systemunderhåll, programutveckling och försäljning. En av de saker man gjort med programmet är att man översatt det till programspråket C för att underlätta vidareutveckling.

IPDS, eller Interactive Packaging Design System, är namnet på det programpaket som Arden Software marknadsför. Programmen körs på normala persondatorer. Med den uppsättning man rekommenderar till sina kunder är den med två separata bildskärmar, en för grafik och en för text.

För den normale användaren är konstruktionssystemet mycket användarvänligt, med rullgardinmenyer och omfattande hjälpfunktioner.

Vid normalt bruk kan en konstruktör både designa en förpackning på skärmen och sedan lägga upp ett antal stansmönster bredvid varandra för att bilda underlag för ett helt verktyg. En normal arbetsgång är dock att konstruktören går in i en av de två databaser med industristandarder som följer med programmet och hämtar en standard förpackning, för att eventuellt modifiera denna.

Programmet frågar efter speciella parametrar som exempelvis antalet bryggor. Om ingen inmatning ges antas ett standardvärde. Ett visst mått av text kan läggas in i produktmodellen för att beskriva avvikelser från det som visas i modellen. Nästa steg är att lägga ut ett antal geometrier för att fylla ett ark. Efter det att operatören angivit hur tätt och hur många han vill lägga dem på arket, optimerar programmet utnyttjandet av utgångsarket (Bild 6). Omvänt kan också programmet räkna ut vilken storlek av ark som krävs för att få in ett givet antal produkter.

För den ytlige betraktaren verkar programmet mycket väl utformat för sin tillämpning. Det krävs dock kunskap om den speciella terminologi och arbetsmetodik som används i branschen. Det hela är kartongtillverkarens arbetsverktyg. Detta är många användare i industrin beredda att betala för.

På grund av de höga kostnader man haft för utveckling och den relativt lilla marknaden tar man rejält betalt för IPDS. Enligt Martin Poynter kostar programmet 6 gånger mer än exempelvis Autocad, vilket i Sverige skulle motsvara cirka 600 000 kr.

För närvarande har man cirka 100 kunder varav 60 är brittiska och resten spridda över Europa. Totalt ungefär 250 arbetsstationer använder programmet.

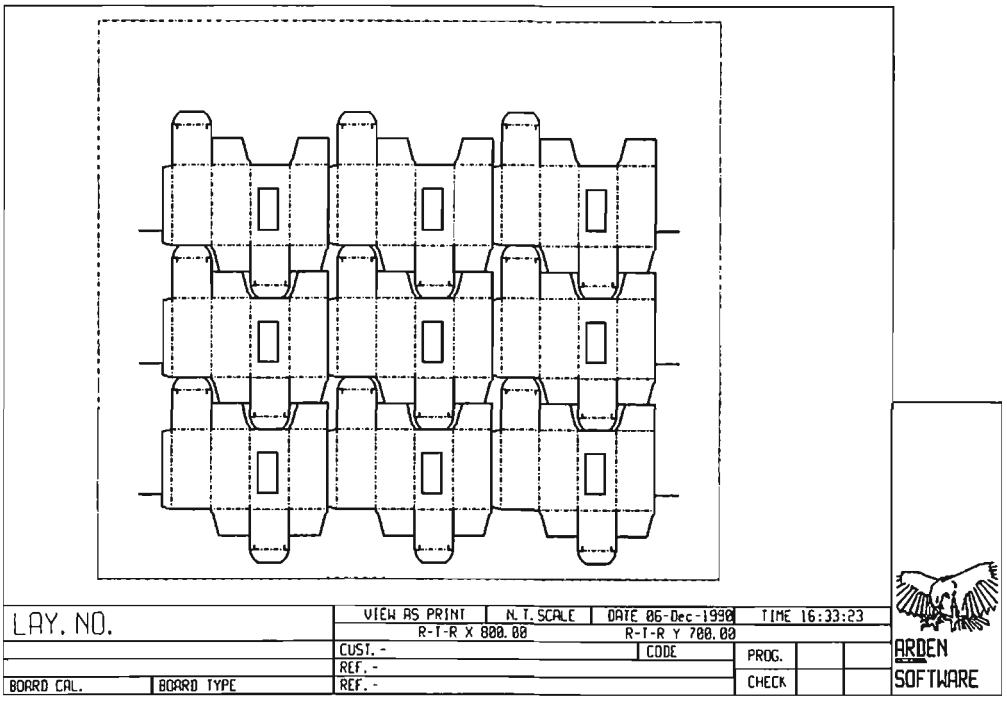


Bild 6 Arden Dies har utvecklat ett eget CAD-system, med vilket företagets kunder, kartongtillverkarna, kan skicka sina konstruktioner via telenätet till Arden. På bilden visas ett exempel på en sådan konstruktion. Formerna är lagda för att utnyttja arket optimalt.

Nästa utveckling av programmet blir enligt Martin Poynter troligen en integration av layout-program där tillverkarna kan designa hur kartongerna skall dekoreras och lägga upp det för produktion av de förtryckta papparken.

Fördelar

De fördelar Arden Dies har vunnit med att utveckla ett eget CAD- system och upprätta direkt kommunikation med sina kunder är många. Varken Frank eller Martin Poynter kunde ge några siffror på vad det kostat eller vad man tjänat på verksamheten. Man ser det istället som en integrerad del av verksamheten utan vilken man inte kommit dit man befinner sig idag.

- Skaffa nya kunder
- Behålla kunder
- Snabb leveranstid
- Hög teknisk image
- Ny business
- Liten marknad

Den lilla marknaden är en fördel lika väl som en nackdel genom att man får ett stort genomslag och etablerar sig som en drivande kraft.

Nackdelar

Att utveckla ett eget konstruktionssystem är naturligtvis mycket kostsamt, särskilt för ett litet företag. Att dessutom behöva standardisera kostar en del, även om standardiseringskostaderna blev låga i det här fallet.

Även utrustningen för att använda denna typ av teknik är tämligen kostsam, särskilt som den snabba utvecklingen driver fram modellbyten med mycket täta intervaller. Den sista och kanske största nackdelen är att marknaden för både produkterna och utrustningen är liten. Ett sätt att kompensera sig för detta är att som Arden Dies ta ut ett högt pris för utrustningen då man införlivat mycket av sitt branschkunnande i den.

Slutsats

Arden Dies är ett exempel på hur ett litet företag genom att använda sig av modern teknik och i Ardens fall också av dataöverföring, har lyckats skaffa sig och behålla en ledande position inom sin bransch.

Att man skickar produktbeskrivningar på telenätet och på så sätt uppnår mycket snabba omloppstider är något man lyckats använda sig av till sin fördel.

Det mest intressanta med Arden är att man tillsammans med de andra leverantörerna lyckats skapa en standard som fungerar över hela branschen.

6 J J Harvey, en mans idéer

Bakgrund

JJ Harvey grundades strax efter andra världskriget av Joe Harvey som fortfarande leder företaget operativt trots att han sålde det till en industrigrupp med starka svenska anknytningar i juni 1990. Affärsidén har alltid varit form- och verktygstillverkning i olika skepnader. Idag är JJ Harvey tillverkare av verktyg till främst bil- och flygindustrin. Företaget tillverkar pressverktyg, men främst kompositverktyg åt flygindustrin och pressverktyg för olika typer av formsprutning åt bilindustrin. Företaget sysselsätter 115 personer och denna siffra kommer troligen att stiga framöver eftersom de nya ägarna planerar en expansion.

Produktionen är mycket specialiserad och man tillverkar ytterst sällan mer än ett verktyg av varje, samtidigt som precisionskraven är mycket höga.

Fabriken

Är tämligen nyuppförd på ett industriområde där JJ Harvey varit verksamma de senaste 20 åren. Byggnaden är modern och verkstaden både rymlig och luftig med brittiska mått mätt.

Verkstaden är funktionellt organiserad och domineras av ett flertal stora treaxliga fräsmaskiner. Dessa används för att bearbeta de stora formverktyg företaget specialiserat sig på att tillverka för flygindustrin. JJ Harvey har koncentrerat sin insats på meterstora detaljer, exempelvis verktyg till motorkåporna till stora passagerarflygplan.

Verktygen byggs upp på en svetsad stålstomme, på vilken man svetsar fast plåt, som sedan bearbetas till rätt form. Alternativt kan något annat formmaterial användas. Det är kännetecknande för nästan alla arbetsstycken i verkstaden att de är bearbetade i tre axlar och till stor del består av dubbelkrökta ytor.

Verkstaden ger ett intryck av brittisk verkstadsindustri, det är trångt på verkstadsgolvet och litet oorganiserat. Det är svårt att särskilja ett produktflöde genom tillverkningen, men det kan i sin tur bero på de långa genomloppstiderna. Helt klart är dock att det inte är med sin strömlinjeformade produktion som JJ Harvey konkurrerar, utan genom att kunna åta sig jobb som få andra underleverantörer har kunskaper och utrustning för att klara.

Man var mycket tidigt intresserade av datorstyrda maskiner och köpte sin första numeriskt styrda fräsmaskin 1978. Maskinen var begagnad och företaget har hela tiden haft en försiktig attityd till stora investeringar.

Eftersom maskinen var hydrauliskt driven och hade ett mycket rudimentärt styrsystem, beslöt företaget sig tämligen snart för att gradera upp styrsystemet till ett modernare.

Vid mitt besök stod samma maskin återigen med innanmätet på verkstadsgolvet och var på väg att få ytterligare ett nytt styrsystem från Siemens. Alltså var maskinstativet inne på sitt tredje styrsystem.

Företaget har till stor del utvecklats med dess ägare. Mr Harvey berättar att han i datoriseringens barndom var med om demonstrationer av datorer som fyllde upp hela rum, men samtidigt insåg han att tekniken snart skulle finnas inom räckhåll även för mindre företag som hans eget.

Strategin, som företaget utvecklat för sina anskaffningar, har varit att hålla sig till en känd och väl fungerande leverantör, som både kunnat erbjuda service och utbildning.

För de allra tidigaste datorinköpen valde man att använda sig av Digital Equipment, detta beroende på det samarbete man hade med universiteten i Cambridge och Manchester, där man hade utrustning från DEC.

Kommunikation

Kommunikation innebär inte enbart att kommunicera tekniska data till maskiner, utan även kommunikation mellan människor. JJ Harvey är ett bra exempel på hur man med hjälp av en bra verkstadsutformning kan förbättra kontakten mellan kontor och verkstadsgolv. Allt planerings- och beredningsarbete görs i ett enda stort kontor som ligger alldeles i anslutning till verkstaden. Hela väggen ut mot verkstaden utgörs av fönster. Det medför att verkstaden syns från kontoret och tvärt om. Detta är en idé värd att ta efter i många svenska företag.

CAM

Det var numeriskt styrda maskiner som fick JJ Harvey att slå in på vägen mot datorstödd tillverkning och det har även senare varit maskinerna som fått vara drivkraft. Vissa av investeringarna har kunnat motiveras av att en stor order måste kunna köras i en given maskin, och förbättringarna pågår fortlöpande.

Det senaste tillskottet är att alla maskiner är sammanlänkade med kontoret i ett DNC-nät med en persondator som server. Detta gör det mycket enklare att hålla nio CNC maskiner med program för treskiftsdrift. Företagets programmerare har blivit mer produktiva, och eftersom de är en begränsad resurs, är det en
väsentlig del i CAM-satsningen.

CAD

Företagets system för datorstödd konstruktion är uppbyggt kring en DEC Microvax som fått ersätta den ursprungligen inköpta PDP 11/34. Till denna finns tre terminaler på vilka man huvudsakligen ritar tvådimensionellt. Dessutom är Microvaxen den maskin där man lagrar sina data och läser in data från kunder med hjälp av band- och diskettstationer. Förutom denna har JJ Harvey ytterligare tre arbetsstationer, två Sun och en från DEC. På dessa arbetar man främst med tredimensionella modeller och programgenerering till verkstaden.

De program man använder sig av är följande:

- GNC, en Cambridgeprodukt för programmering som inte används överdrivet mycket.
- DOGS, ett tvådimensionellt ritprogram som körs på minidatorn.
- DUCT, fullt tredimensionellt CAD/CAM-program som används till huvuddelen av all programmering inom företaget.

Joe Harvey är av åsikten att DUCT, som utvecklats vid universitetet i Cambridge, är bra därför att det utvecklats av en grupp människor med bred industrierfarenhet bland annat en verktygsmakare. Mr Harvey berättar att representationen av geometrier i DUCT mycket nära motsvarar en verktygsmakares sätt att arbeta, varför det passar mycket bra in i JJ Harveys tillverkning. Dessutom var DUCT ett utav de första program som kom ut på marknaden.

Alla operatörer på CAD/CAM-systemet är verktygsmakare som vidareutbildats inom företaget. Joe Harvey är av åsikten att konstruktörer och beredare måste tänka som verktygsmakare för att de skall prestera rätt lösningar för att producera. Även David Hackman, företagets CAD/CAM-chef har samma bakgrund.

Dataöverföring

Redan tidigt insåg JJ Harvey de fördelar som ett direkt utbyte av data kunde föra med sig, men företaget hade inget externt tryck från kunder att möta.

Man stödde sig på de ansträngningar som gjordes av DTI vid den tidpunkten och även på arbete vid universitetet i Manchester. Turligt nog fanns det även ett antal eldsjälar inom företaget.

Idag tar JJ Harvey emot produktdata, mest på magnetband, från sina kunder över hela Europa. Vid mitt besök fanns arbeten inne för brittiska, svenska, belgiska och tyska företag. Genom att man klarar av att läsa de flesta typer av dataformat på alla upptänkliga typer av lagringsmedia från halvtums magnetband, som är den vanligaste till 3,5 tums disketter.

Överföringsformatet är vanligtvis IGES eller VDA-FS. Det sistnämnda är tämligen vanligt eftersom det i stor utsträckning är ytor som kunderna vill ha återgivna i sina verktyg.

Enligt David Hackman har IGES-standarden gått framåt ordentligt de senaste åren. Han ser det inte alls som något större hinder att filerna växer i omfång vid konvertering till IGES eftersom man enkelt får in allt som behövs på ett magnetband.

Datamässigt har företaget ett antal media och format som man föredrar, men med hjälp av utomstående servicefunktioner så säger man sig kunna ta emot det mesta i form av överförda geometridata. "Vi har ännu inte gått bet på något".

David Hackman är dock litet kritisk mot sina kunder på grund av att de överkomplicerar sina konstruktioner. Han anser att vissa konstruktörer styrs mer av den mängd finesser som finns på moderna CAD-program för att generera ytor och modeller i tre dimensioner än av behovet av konstruktionsskäl. Medan det först för några år sedan kunde ingå några tiotal ytor i en modell av en detalj kan den idag bestå av upp till tusen. Bara detta gör att vissa konstruktioner blir onödigt omfångsrika och svåra att hantera.

Att skicka data via telenätet har man provat mot en stor kund i flygindustrin, men försöket slog inte så väl ut så det ledde inte till någon fortsättning. Enligt David Hackman är det dock bara en tidsfråga innan ISDN och andra tjänster kommer att göra det så pass enkelt och billigt att skicka data att fler företag kommer att vilja arbeta på det sättet. Eftersom JJ Harvey är ett serviceföretag kommer man att anpassa sig till kundernas önskemål när de uppstår, men inte försöka driva fram dem. Det räcker med den erfarenhet man skaffat sig av dataöverföring på magnetmedia för att snabbt kunna möta ett önskemål om direktöverföring.

Fördelar

Vissa fördelar är svåra att direkt kvantifiera som exempelvis om JJ Harveys möjligheter att ta emot data genererat mer arbete åt företaget, vilket borde vara fallet. Som serviceföretag måste vi rätta oss efter kunden säger Joe Harvey.

En annan fördel är att man skaffat sig mycket goda kontakter inom universitet och konsultbyråer och har på så sätt en stor reserv av kunskap att använda om behovet skulle uppstå. Det är lätt att fortsätta den tekniska utvecklingen om man väl givit sig in på den.

De fördelar JJ Harvey säger sig ha uppnått är:

- Mycket kortare konstruktionstider för verktyg
- Eliminering av modelltillverkning "om kunden vågar"
- Kvalificerat arbete kan utföras av mindre kvalificerad personal i vissa fall, (mindre hantverk)

Nackdelar

I och med att JJ Harvey har så många kunder och att det finns en viss cyklicitet i det att deras stora utvecklingsprojekt pågår vart tredje år, har företaget haft svårt att etablera ett riktigt intimt samarbete med ett fåtal kunder. Detta försvårar etablerandet av dataöverföring via telenätet.

På grund av att JJ Harvey satsat på stora och komplicerade verktyg har man fått långa ledtider så att säga på köpet. Om ett verktyg tar två månader att framställa är det inte särskilt intressant att lägga ned ansträngning på dataöverföringen för att minska ledtiden med ett till två dygn, vilket motsvarar post inom Storbritannien.

De stora modellerna för också med sig att det blir besvärligt att skicka filer över telenätet. Det tar lång tid att skicka en IGES-fil, som kan vara på upp till 4 Megabyte, och det blir även tämligen kostsamt.

Nackdelarna är främst svårigheterna att återbetala dyra investeringar, eftersom nästan alla jobb företaget tar in är av engångskaraktär, så det är svårt att hitta rationaliseringsvinster. Den personal som fått utbildning är svår att behålla på en marknad där kunskaper av denna typ betalas högt och det dessutom är dyrt att utbilda ny personal.

Sammanfattning

Om JJ Harvey kan sägas att företaget varit tidigt framme som småföretag vad gäller utnyttjande av de fördelar som bjuds av att använda numeriskt styrda maskiner och att koppla dem till ett datorstött konstruktions- och programmeringssystem.

Vad gäller maskinanskaffningar har företaget gått den försiktiga vägen och köpt begagnad utrustning som man sedan gradvis förbättrar vartefter teknik till rimligt pris blir tillgänglig.

Det handlar mycket om en mans visioner av hur ett litet företag med begränsade resurser kan konkurrera genom att våga ta sig an ny teknik med ett skyddsnät av universitetskontakter.

Sammanfattningsvis ville Mr Harvey trycka på att det finns bara en väg att välja på som underleverantör, och det är framåt. Ju fortare man börjar desto fortare lär man sig.

7 Ligvale Technology, konsulter på distans

Bakgrund

Ligvale Technology är ett brittiskt konsultföretag i bil- och flygindustrin. Affärsidén har hittills varit att erbjuda konsulter som arbetar på plats hos framför allt de stora biltillverkarna. Ligvale har alltså fungerat som personalförmedlare utan att ha någon omfattande egen verksamhet. De två huvudområden företaget inriktat sig på är styling och mekanisk konstruktion, även om man från tid till annan kan förmedla expertis inom andra områden. Företaget har, förutom kontoret i Billerickay, även ett stylingkontor utanför Paris, vilket upprättades för att försöka penetrera den franska bilindustrin bättre.

Totalt har Ligvale 150 anställda, men majoriteten av dessa finns utspridda hos företagets kunder runt om Europa. En mycket liten del arbetar i Storbritannien, men detta sägs bero på en medveten satsning på att arbeta utanför Storbritannien.

Kontoret i Billerickay har en bemanning av endast nio personer varav fyra direkt sysslar med konstruktionsarbete och resterande är ledningen för företaget och administrativ personal.

Kommunikation

Historiskt har företaget gjort mycket arbete som konsulter åt Volvo Personvagnar. Flera av de anställda har genom olika företag varit verksamma på Volvos konstruktionsavdelning. På så sätt har man byggt upp ett förtroende mellan Ligvale och Volvo som ligger till grund för att Volvo Personvagnar valde Ligvale som ett av fem företag i en försöksverksamhet med datakommunikation.

Ligvale har även tänkt sig använda detta som en möjlighet att bygga upp ett hemmakontor i Billerickay, där man kan ta in större arbeten och utföra dem utan att vara på plats hos kunden. Det kräver dock att konsulterna arbetat upp ett förtroende hos sina kunder, så att Ligvale både kan få arbetet och kan "ta hem" det till Billerickay. Ännu så länge finns bara ett sådant nära samarbete med Volvo, men i en framtid kan VD John Helling tänka sig att arbeta med flera separata grupper inom företaget som betjänar olika kunder. Bilindustrin är som bekant mycket noggrann i sitt val av underleverantörer och säkerhetsaspekterna är mycket viktiga.

En av de viktigaste frågorna är vem som tagit initiativet till att samarbeta på detta sätt. John Helling hävdar att Volvo inte direkt tvingat

Ligvale att påbörja samarbetet, men att man fått klara indikationer på att det kan vara så här Volvo vill arbeta med sina konsulter i framtiden. För en relativt liten konsultfirma är det mycket viktigt att bygga upp samarbetet och det ligger ett klart värde i att vara med från början enligt Mr Helling.

Risken med att endast rikta in sig mot en stor huvudsaklig kund ser Ligvale inte som så stor, eftersom företaget anser sig ha expertis som är efterfrågad på marknaden. De cykliska variationer som uppkommer på grund av att utvecklingsprojekten löper på tre till fyra år känner man inte så mycket av då arbetet omfattar konstruktion av drivlinan som undergår en mera konstant utveckling än modellserierna.

CAD

Ligvale arbetar uteslutande med datorstödd konstruktion vid sitt kontor i Billerickay. Inte ett ritbord står att upptäcka, men det kan också bero på den något pressade lokalsituationen. För närvarande består datoruppsättningen av 3 arbetsstationer på vilka man arbetar med IBM Cadam. Allt konstruktionsarbete görs alltså på CAD, och Cadam är samma konstruktionsprogram som Volvo Personvagnar använder. Detta var ytterligare en av förutsättningarna för att Volvo skulle anlita Ligvale. För ett riktigt nära samarbete ville man inte gå några omvägar över neutrala filformat.

För ett litet företag är detta naturligtvis mycket tunga investeringar, och företaget hade knappast gjort dem utan att ha ett halvt löfte om fortsatt samarbete. Ännu är inte investeringen i CAD-utrustning lönsam, men det fanns inga alternativ.

CAD-stationerna är sammankopplade i ett lokalt nätverk som även innehåller ett antal persondatorer för att hantera dataöverföringen och administration.

I framtiden kommer Ligvale förhoppningsvis enligt Peter Driscoll att försöka utvidga användningen av dataöverföring till att omfatta även andra företag. Det naturliga valet av företag vore i så fall att börja med Autodesign som även det ligger i Essex och är ett av de andra företagen i Volvos försök.

Dataöverföring

Dataöverföringen mellan Ligvale och Volvo Personvagnar innebär att man mellan Ligvales kontor i Billerickay och Volvo i Göteborg skickar CAD-ritningar och elektronisk post. Överföringen görs på en fast uppkopplad X.25-länk mellan en persondator hos Ligvale och Volvo Datas stordatornät. Överföringshastigheten är 9.600 bit/s.

X.25-standarden är en kommunikationsstandard för paketförmedlande nät och trafiken går över telenätet. Abonnemanget köper Ligvale

av det brittiska televerket, British Telecom, och det kostar cirka £1.000 per kvartal. Initialkostnaden för abonnemang, installation och programvara var ungefär £6.000.

Hur stora kostnaderna är för den löpande trafiken kan eller vill man inte uttala sig om. Klart är dock att det inte är någon billig kommunikationsmetod.

Genom detta täta samarbete och möjligheten att skicka filer mellan företagen ser sig Ligvale nästan som en förlängning av Volvos konstruktionskontor i Göteborg.

Förutom överföringen av CAD-filer skickas även elektronisk post till Volvo över X.25-länken, via Volvos MEMO-system. MEMO utvecklades inom Volvo som ett post- och meddelandesystem för stordatornät och har utvecklats till i det närmaste en de-facto standard i svensk industri. Varje användare har sin egen memoniska användaridentitet bestående av företagsnamn och initialer. På så sätt behöver en sändare inte komma ihåg mottagarens nummer eller kod, utan kan lätt sända till önskad destination. Som exempel kan nämnas att författaren i sin verksamhet på ABB Distribution i Västerås har MEMO-identitet ABB.SEDIS.DISFRBJ, där de sista fyra bokstäverna bildas av FRedrik BJörnson.

All kommunikation mellan Ligvale och Volvo Personvagnar går via Volvo Data, vilket sägs bero på bland annat säkerhetskraven. Filer som sänds av Ligvale läggs i ett brevlåde-directory i Volvo Personvagnars konstruktionssystem, där den berörde konstruktören i Göteborg kan hämta dem.

Säkerhetskravet är mycket högt vid utvecklingsarbete i bilindustrin och Volvo är inget undantag. En av anledningarna till att ett paketförmedlande nät valdes är just att det är svårt för en utomstående att komma över data som förmedlas, eftersom alla data inte sänds i en följd, utan delas upp i "paket". Samtidigt är det mycket svårt för en "datorskurk" att göra något av den information som sänds mellan företagen. Det rör sig oftast om detaljritningar, som saknar större informationsvärde annat än i sitt kompletta sammanhang.

Alternativet till att sända data över telenätet är att skicka disketter med post. En bra vecka kan det gå på tre dagar att få över en diskett till Göteborg, men enligt Peter Driscoll så var det betydligt vanligare med tider på upp till tio dagar innan disketten nått fram till rätt person på Volvo. Tidigare har Ligvale arbetat på det sättet även om det är långsamt och osäkert. Numera krävs det betydligt kortare svarstider för beslutsunderlag i och med att man försöker komprimera utvecklingsarbetet så mycket som möjligt.

Ett annat kommunikationsmedium som övervägdes tidigt under projektet var en satellitlänk. Den fick man överge på grund av kostnaderna.

Även om kostnaderna för kommunikationen är höga för Ligvale, anser man att det är nödvändigt för att få arbeta åt Volvo.

Hårdvara

Den hårdvara som krävs för själva dataöverföringen är bara en persondator och ett modem. Persondatorn är en normal DOS-maskin med 80386-processor och modemet ett enligt V.22 Bis, vilket även det är standard. Persondatorn är kopplad i kontorets lokala nätverk tillsammans med kontorets CAD-stationer, men för närvarande används den inte för något annat än dataöverföring och elektronisk post.

Mjukvara

Programvaran heter Odex och är framtagen av det brittiska företaget Data Interchange. Programmet bygger på Odette OFTP, Odette File Transfer Protocol, standarden för dataöverföring i fritt format mellan olika programapplikationer. Det innebär att filen som skickas inte behöver formatteras om före sändning utan skickas som en ren binärfil, utan hänsyn till vad den innehåller.

Med varje meddelande skickas förutom CAD-filer också ett meddelandehuvud som innehåller grunddata om vad som skickas och vilken destination det skall skickas till.

Inlärningstiden för att använda Odex är tämligen kort. När man väl satt upp alla sändningsparametrar i programmet kan en oerfaren användare lära sig hanteringen på någon timme. Enligt användarna på Ligvale tar det någon månads regelbunden användning innan man lärt sig använda systemet effektivt och kan åtgärda eventuella fel.

Hur gör man

Rent praktiskt går en avsändning till så att operatören börjar med att ta ut det han vill sända på en 3,5 tums diskett från sin CAD-dator. Därefter startar han Odex på persondatorn och loggar in med lösenord. När destinationen angivits till programmet (i Ligvales fall rör det sig bara om en) kan överföringen starta.

Försöket med datakommunikation med Volvo har pågått sedan i maj 1990 och hos Ligvale är man mycket nöjda med resultatet. De datamängder som förs över är inte gigantiska och därför blir överföringstiderna också korta. Med en begränsning i CAD-systemet på ungefär 32 kByte per ritning och ibland ett tiotal ritningar, skickas den information som behövs på maximalt 20 minuter.

De riktigt stora mängder information som kan behövas i början på ett projekt tar man med sig vid besök i Göteborg. Att arbeta på distans med hjälp av dataöverföring ersätter inte helt direktkontakt med kunden. I fallet Volvo - Ligvale gör man så att konsulterna får starta pro-

jektet hos Volvo för att få så mycket grundinformation som möjligt och sedan ta med sig arbetet hem för att arbeta vidare. Enligt Graham Forman, kommer det alltid att behövas en eller flera resor över Nordsjön för att genomföra ett arbete åt Volvo med gott resultat.

Arbetsmetodiken vid samarbetet har även ändrats en del eftersom återföringstiderna blivit så mycket kortare. Det är betydligt vanligare i dag att Volvos konstruktörer återkommer sedan de fått ett underlag och ber om smärre modifieringar. Detta gör förmodligen att slutresultatet blir bättre, åtminstone går arbetet mycket fortare.

Tillförlitligheten hos systemet har varit mycket god, man har upplevt vissa mindre "hiccups" men dessa har till största del bestått av interna problem hos Volvo snarare än X.25- överföringen som sådan.

Fördelar

Den främsta fördelen med att använda dataöverföring i samarbetet med en extern konstruktionskonsult är närheten.

Konstruktörerna hos Ligvale kan hämta in komponentritningar om de behöver dem för sitt vidare arbete. Ligvale anser att de på många sätt har närmare till Volvo än många svenska konsulter som ännu inte har samma kommunikationsmöjlighet.

Samtidigt ger de snabbare kommunikationerna Volvo en bättre möjlighet att fatta rätt beslut, grundade på den mest uppdaterade informationen. Många gånger gäller det för Ligvale att ta fram uppgifter som skall användas inom de närmaste dagarna, medan man tidigare var tvungen att skicka med kurirpost eller vänta en extra arbetsvecka.

Kostnadsbesparingarna är svårare att bedöma eftersom arbetsmetoderna ändrats, men kostnaderna för Volvo blir lägre om man kan utnyttja konsulter som arbetar i England i stället för svenska firmor eller brittiska konsulter på plats i Sverige. Även om det inte går att undvara resor i början av projekten så sparar man in många flygbiljetter.

Fördelen för alla europeiska företag är enligt John Helling att de kan utnyttja billig brittisk konstruktionsarbetskraft och den mängd duktiga designers som finns i Storbritannien. Samtidigt har samarbetet med Ligvale för Volvos del betytt att man kunnat skjuta över vissa investeringar i CAD-datorer på Ligvale.

För användaren är det främst den enkla användningen som framstår som det största argumentet. Även om filerna måste hämtas på diskett från kommunikationsdatorn ger detta en mycket enkel och säker överföring.

För Ligvale som företag ger det en möjlighet att profilera sig när det gäller att skaffa nya kunder. Flera av Ligvales tidigare kunder har visat intresse när de fått veta hur samarbetet med Volvo Personvagnar bedrivs.

Nackdelar

Kostnaderna för överföring av konstruktioner, både investering, fasta och rörliga kostnader är höga. Det går inte att motivera en investering med insparade kostnader för porto eller ens kurirpost.

En annan nackdel är att systemet kräver en egen kommunikationsdator, i alla fall i den tappning det finns installerat hos Ligvale. Programvaran Odex finns visserligen i versioner för arbetsstationer, men jag kunde inte få svar på varför man valt en lösning med fristående persondator. Möjligen kan säkerhetsfrågor spela in.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan sägas att Ligvale är ett mycket bra exempel på ett litet och framåtsträvande företag som på både gott och ont är mycket nära knutet till en stor kund. De kunskaper företaget skaffar sig nu, ger Ligvale möjlighet att konkurrera framgångsrikt när det gäller att skaffa företaget kunder.

Samtidigt är företaget åtminstone för tillfället beroende av Volvo och att försöket slår väl ut så att man får fortsätta för att kunna betala de investeringar i utrustning man gjort.

Tekniskt fungerar systemet mycket bra, och företaget har upplevt en ökning av användandet allt eftersom man lärt sig att utnyttjade fördelar som en närmare kommunikation ger. Till sist skall påpekas att systemet även är mycket användarvänligt.

8 Slutsatser

Det är svårt att finna ett mindre eller medelstort företag som självständigt väljer att satsa på extern datorbaserad telekommunikation. Ett mindre företag har normalt sett en hög riskaversion när det gäller investeringar i ny teknik. Om de direkta kostnadsbesparingarna är svåra att kalkylera och lönsamheten inte är möjlig att bedöma på någorlunda kort sikt så utgör det givetvis ett avgörande hinder för spridningen av ny teknik.

Å andra sidan blir det alltmer uppenbart för mindre och medelstora företag som arbetar som underleverantörer att en utveckling av den affärsmässiga relationen kräver en snabb och rationell hantering av information mellan enheterna. Det stora företaget har då oftast en avgörande roll som påtryckare och kunskapsstöd när det mindre företaget tar steget att införa t ex datorbaserad kommunikation.

Det går alltid att finna "avantgardister" t o m bland mindre och medelstora företag när nya tekniska möjligheter öppnas. Bevekelsegrunderna för att företag trots allt tar sådana beslut är snarare en fråga om personlighet hos ledningen, behov av att distingera sig och skapa en särskild image kring företaget. Det ligger dock i sakens natur att värdet av detta ligger just i att det är ett fåtal som tar ett sådant steg.

I ett appendix beskrivs diskfaxen, en nyhet som har teknisk-ekonomiska egenskaper som kan karaktäriseras som robusta. Diskfaxen bygger på en redan väl spridd och fungerande teknik, teknisk-ekonomiskt överblickbar, kräver ett marginellt tillskott av kvalifikationer bland berörd personal samt att samordningskravet mellan sändare och mottagare är minimalt. Alla dessa egenskaper är givetvis en grundförutsättning för att en teknik ska kunna etablera sig och bli betraktad som en möjlighet t o m för de mindre företagen.

Snabba förlopp inom produktutveckling och inom produktionssystem sätter informationshanteringen på sin spets. Arbete i sekvenser mellan funktioner i en organisation eller mellan företag ersätts med parallella eller simultana aktiviteter. Dessa olika funktioner måste kunna arbeta med identiska underlag och kunna kommunicera teknisk-ekonomisk information utan större fördröjningar. Att tillägna sig kunskap, metoder och teknik inom detta område blir förmodligen en viktig konkurrensfaktor för mindre och medelstora företag i framtiden.

9 Referenser

Intervjuer:

- Bill Bedford, EDI consultant, WLB Associates Ltd
- Peter Driscoll, Engineering Manager Design, Ligvale Technology, Billerickay
- Graham Forman, Senior Design Engineer, Ligvale Technology, Billerickay
- George Grist, Data Processing Manager, Advance Tapes UK Ltd, Leicester
- David Hackman, CAD/CAM Manager, JJ Harvey, Manchester Ltd
- Joe Harvey, Managing director, JJ Harvey, Manchester Ltd
- John Helling, Managing Director, Ligvale Technology, Billerickay
- Bill MacTaggart, Consultant, National Computing Centre
- Åke Nilsson, Marinade Ltd
- Frank Poynter, Managing Director Arden Dies Ltd, Marple
- Martin Poynter, Managing Director Arden Software Ltd, Marple

Telefonintervjuer:

- Anders Petersson, Teknisk utveckling CAD-system, Volvo Personvagnar, Göteborg
- Ed Lambourne, Deltacam Systems Ltd
- Chris Palmer, Motorpanels, Coventry

10 Förkortningar

CAD	Computer Aided Design
CADDETC	Cad/Cam Data Exchange Technical Centre
CALS	Computerized Acquisition, Logistics and Support
CAM	Computer Aided Manufacture
CIM	Computer Integrated Manufacture
DTI	Department of Trade and Industry
DXF	Data eXchange Format
EDIF	Electronic Design Interchange Format
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
FEM	Finite Element Method
IGES	Initial Graphics Exchange Standard
INS	International Network Services Ltd
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Standards Organisation
IT	Informationsteknik
ODETTE	Organisation for Data Exchange by Tele-Transmission in Europe
PDES	Product Data Exchange using STEP
SET	Standard d'Echange et de Transfer
SITPRO	Office for Simplified Trade Procedures
STEP	Standard for The Exchange of Product model data
VAN	Value Added Networks
VDA-FS	Verband des Automobilindustrie-Flächenschnittstellen

Appendix A

Dataöverföring i dag och i morgon

A.1 Vilka företag använder dataöverföring?

Först och främst är det de brittiska storföretagen som anammat dataöverföring, precis som alla sina kollegor världen över. Därifrån har det spritt sig längs underleverantörskedjan ner till de medelstora. Vad gäller riktigt små företag kan man urskilja två kategorier, dels de som blivit "övertalade" av sina större kunder, dels de som börjat på eget initiativ.

På vilken nivå utnyttjar man då dataöverföring för att skicka tekniska data? Oftast är det mellan företag eller mellan företag och division eller dotterbolag. Mellan företag är det nästan alltid företag som har ett tidigare samarbete bakom sig. Argumentet att dataöverföring som teknisk möjlighet genererar nya kunder verkar ännu inte vara verklighet.

Vilka funktioner är inblandade? Huvudsakligen rör det sig om konstruktionsavdelningen som är navet i hjulet. Här genereras eller mottas de data som skickas. Antingen skickas data till en konsultfirma som deltar i konstruktions- och utvecklingsarbetet, eller också till en verktygstillverkare, som får börja producera prototyper eller verktyg till produktion.

Mellan olika konstruktionsavdelningar i ett och samma företag förekommer intensiv kommunikation. Ett bra exempel är Digital Equipment, som konstruerar sina olika produkter vid respektive produktcentrum. Om det skulle behövas kan man dock skicka delar av konstruktionen till någon annan avdelning för att få hjälp. I exemplet Digital skickar man inte bara ritningar via telenätet, utan även bilder för att underlätta kommunikationen.

Vad gäller kommersiella data skickas de oftare mellan inköp och produktion som i exemplet med kommersiell EDI.

A.2 Varför dataöverföring?

Varför vill ett företag börja kommunicera elektroniskt med sina samarbetspartner? Svaret är att det är oftast den enda möjligheten, på grund av ett antal faktorer:

- Mängd
- Snabbhet
- Säkerhet
- Komplexitet

För att börja med mängd, så har många stora företag så enorma informationsmängder som flyter in och ut att det inte finns en praktisk möjlighet att hantera all information utan att använda datorer. Och har man datorer är det naturligt att låta dem kommunicera direkt med varandra. Hos det lilla företaget är situationen oftare beroende på personalbegränsningar. Så många som möjligt skall arbeta produktivt och administrativ personal ses som ett ont. Idealet för småföretagen är ofta att klara ökad volym med samma personal.

Snabbheten är ett krav som kommer allt mer i förgrunden. Snabb produktutveckling och produktion har under de senaste åren drivit fram begrepp som Simultaneous Engineering och Just In Time. Kan man vinna en eller flera dagar genom snabbare kommunikationer finns det pengar och marknadsandelar att hämta. Kravet på snabbhet är också på ett sätt teknikdrivet. Genom att möjligheterna finns "måste" företagen investera för att inte bli omkörda av sina konkurrenter. Särskilt gäller det små företag som arbetar som underleverantörer. Då gäller det att få kontraktet snarare än att väga fördelar mot nackdelar.

Säkerhetskravet har drivits fram av de allt mindre marginaler som företag tillåter sig i form av tid och förrådshållning. Biltillverkaren Nissans produktionslinje i Sunderland har en ledtid på 3,5 timmar för tillverkningen av säten hos underleverantören Ikeda-Hoover Ltd. Om dataöverföringen från Nissan till Ikeda skulle falera, finns det inget annat sätt att klara den snäva tids-marginalen, utan monteringen hos Nissan stannar upp.

Komplexiteten i förhållandet mellan underleverantörer och deras kunder har också drivit fram ett behov av att utbyta information i stora mängder. När en del av Volvos konstruktionsarbete sker i Storbritannien och samordningen i Göteborg måste man kunna kommunicera snabbt och obehindrat.

A.3 Är det lönsamt?

Lönsamheten är svår att motivera. I de besökta företagen har försöken att motivera kostnaderna för dataöverföring ej slagit väl ut. I stället motiverar man sin anskaffning med att det är nödvändigt för företagets fortsatta utveckling eller för att skapa sig en marknadsdominans.

Hos de företag som försökt motivera sin anskaffning ekonomiskt möter man resonemang som att ett antal dagars förlorat utvecklingsarbete kostar en given procentandel av produktens ackumulerade vinst över sin livstid.

Om man ställer kostnaden för dataöverföring mot förlorad produktion eller fel- och kassationskostnader blir bilden genast en helt annan. Då är återbetalningstider på ett par månader regel. Problemet är bara att det är mycket svårt att uppskatta hur stor del av minskningen i störningarna som faktiskt beror på användningen av dataöverföring. Ett försök att noggrant beskriva ett företag och analysera fördelarna beskrivs i rapporten i avsnittet om projektet Paperbusters.

Att jämföra överföringskostnaderna med kostnader för exempelvis ett brev blir mycket nedslående. Dataöverföring är än så länge dyrt. Med framtida teletjänster som exempelvis ISDN kommer kostnadsbilden att förändras varefter användarna blir fler, precis som redan skett med telefax.

En annan faktor som ofta underskattas är den arbetsinsats som krävs för att få systemen att fungera. Ofta består den av en massiv insats av ett litet antal teknikentusiaster. I och med att tekniken blir vanligare och mer användarvänlig kommer denna insats att minska. Ett bra exempel ges i avsnittet om Diskfax.

Den direkta besparingen är alltså tveksam och en anskaffning måste motiveras av delvis andra skäl.

A.4 Standarder för framtiden

Hur kommer standarder för överföring av tekniska data att utvecklas i framtiden? De standarder som tidigare berörts, är de idag gällande. I framtiden kommer ett antal standarder att utvecklas, den viktigaste av dessa är utan tvekan STEP, Standard for the exchange of product Model Data. Detta projekt stöds av ISO och drivs av PDES, Product Data Exchange using STEP, i USA.

STEP är tänkt att täcka alla typer av produktdefinitioner "från vaggan till graven" och på så sätt kunna ersätta de nu existerande standarderna i de fall de inte blir en del av STEP.

STEP är tänkt att bli en helt otvetydig standard och kommer att innehålla delar av prestandaspecifikationer och metoder för kompatibilitetstest. För att snabba på framtagningen av STEP kommer den att delas upp i ett antal applikationsprotokoll, som exempelvis solidmodellering. Dessa applikationsprotokoll kommer, förutom att definiera standardformat, att reglera hur formaten skall användas, vilket innebär en striktare styrning än till exempel IGES.

En annan standard som kommer att påverka alla grenar av tekniken är det amerikanska försvarsinitiativet CALS, Computerized Acquisition, Logistics and Support. CALS kommer förhoppningsvis att utvecklas tillsammans med STEP och övriga standarder. När det amerikanska försvarsdepartementet kräver en given standard på all dokumentation av materiel som levereras, kommer det att bli en de-facto standard i försvarsindustrin och relaterade industrier.

A.5 ISDN som kommunikationsmedium

ISDN, Integrated Systems Digital Network är namnet på den standard för digital telefoni som till stor del kom fram under åttiotalet. Överföringsmediet är normal telefonledning, som klarar cirka två kilometer fram till abonnenten och överföringen kräver förbättrade telefonväxlar och nya telefonapparater.

Det en användare får är normalt sett vad som kallas 2B+D, vilket innebär två talkanaler på vardera 64 kbits/sek och en datakanal på 16 kbits/sek. Även röstkanalerna kan naturligtvis användas för överföring av data. Ett sådant abonemmang väntas kosta lika mycket som två analoga telefonledningar, vilket är en mycket lägre kostnad än vad en fast förbindelse för dataöverföring har idag.

Inställningen till ISDN i Storbritannien varierar kraftigt beroende på vem man talar med. Beroende på den konkurrenssituation som råder, säger både British Telecom och Mercury att det måste vara användarna som skall komma med kraven. Inget av bolagen vill ju skapa en tjänst som inte utnyttjas. Andra menar att användarna knappast kommer med några krav innan tjänsten finns tillgänglig.

I april 1990 upplät British Telecom ett större antal ISDN-ledningar för sin tjänst, kallad ISDN2, för att tillverkare och kunder skulle kunna pröva sina applikationer och utrustningar. Sedan i juli har man gått in i en fas av marknadsutveckling. Det innebär att man kan ansluta sig till ISDN2 till en kostnad av 400 pund, och en årlig abonnemangsavgift på 336 pund per år. Under denna fas är samtalskostnaden densamma som för ett vanligt telefonsamtal, och Calling Line Identification, det vill säga en funktion som identifierar den som ringer upp, får man gratis.

Mercury ligger lägre i sin satsning på ISDN, och erbjuder enbart en tjänst, kallad "2100 Premier". Anslutningskostnaden är 2.500 pund och den årliga abonnemangsavgiften 2.310 pund för totalt 30 kanaler om 64 kbit/s. Samtalskostnaden är densamma som för vanliga telefonsamtal.

Något som många anser kommer att bli avgörande för ISDNs framgångar är tillgången på terminalutrustning. Än så länge finns dock bara en handfull produkter för ISDN-anslutning på den brittiska marknaden, vilket naturligtvis är ett problem för dem som vill prova ISDN. Ett företag som gjort en stor satsning på ISDN är datortillverkaren ICL. Man säljer en ISDN-terminal bestående av en PC med ISDN-kort, mjukvara och en ISDN-telefon. Den mjukvara som utvecklats innefattar bl.a. Desktop Conferencing, där upp till åtta personer kan konferera med tal och data samtidigt.

Tänkta användare är t.ex. ingenjörer som på detta sätt kan diskutera ritningar, och reklambyråer som kan visa upp sin layout för kunderna, som då direkt kan komma med förslag till ändringar. Övrig mjukvara inkluderar ett interface för applikationsprogrammering, där man kan integrera sina egna datakommunikationstillämpningar med ISDN. Denna mjukvara består av ett antal källkodsfiler skrivna i program-

språket C. De sköter sådana saker som uppringning, samtalsloggning, selektivt mottagande av samtal och kommunikation via X.25-protokollet.

A.6 Diskfax, ett exempel på ny teknik

Japanska företag var snabba på att utnyttja telefaxens möjligheter för att förbilliga den och marknadsföra den världen över. Nu har ett brittiskt företag som heter Alfa Systems tagit fram en apparat som med rätt produktutveckling kan få lika stor genomslagskraft som telefaxen.

Företaget arbetar som programvarukonsulter och man hade vid flera tillfällen förundrats över hur svårt det kan vara att föra över data via telenätet, även för den som är expert. Resultatet blev Diskfax, som är för dataöverföring vad faxmaskinen är för textöverföring. Den fungerar så att hela innehållet på en källdiskett i ena änden av linjen förs över till den andra bara genom att man slår numret till den mottagande apparaten.

Enkelheten i dess användning är ett av de största säljargumenten för Diskfax, vem som helst klarar ju av att sända iväg ett telefax. Alltså kan vem som helst även skicka filer. Dessutom kräver den ingen installation eller igångkörning.

Enheten är något större än en faxmaskin (Bild 7), men får lätt plats på eller under skrivbordet. Innehållet på disketten är helt utan betydelse för överföringen eftersom den dupliceras fullständigt hos mottagaren, man skickar alltså text, grafik eller andra data helt oberoende av hur de är lagrade på disketten.

En annan fördel med Diskfax är att den är fristående från andra datorer, så från säkerhetssynpunkt är det bra att ingen kan bryta sig in i ett helt datasystem enbart genom modemingången.

Jämfört med en normal telefax är Diskfax mycket snabbare i sin överföring, en diskett med 73 kByte text överfördes vid ett prov på en dryg minut. Denna datamängd motsvarar 40 sidor text, vilket tar ca 20 minuter att skicka med en vanlig faxmaskin. Man har jämfört kostnaden för att skicka motsvarande text med Diskfax och en vanlig faxmaskin. Med arbetskostnad inräknad utfaller jämförelsen för att sända inom Storbritannien enligt:

	Överföringstid	Kostnad
Telefax, Toshiba TF102	23,00 min	£ 33,54
Diskfax	1,14 min	£ 1,63

De tekniska förutsättningarna är att man sänder sina data över det allmänna telenätet med en överföringshastighet på 9600 baud, vilket med den inbyggda kompressionsfunktionen ger en effektiv överföringshastighet på 1—1,5 kbyte per minut.

Bild 7 Diskfax är en brittisk produkt med vilken innehållet på disketter kan överföras via telenätet.

Diskfax kom ut på marknaden under november 1990 och säljs i två varianter, den ena med inbyggd hårddisk på 20 Mbyte, så att man slipper ladda om maskinen med en ny diskett varje gång man vill ta emot något nytt.

Diskettversionen av Diskfax kommer vid introduktionen att kosta £ 995 och hårddiskvarianten £ 1.495. Detta skulle medföra att en diskettmodell av Diskfax är betald efter överföring av 32 meddelanden motsvarande testfallet.

Användningsområdena för Diskfax är många, en är överföring av bolagsstatistik inom ett storföretag i form av kalkylark eller grafik för sammanställning och presentation. En annan tillämpning som Alfa Systems haft som provanvändare är tidningsbranschen. Tidningar kan få in texter från sina journalister mycket snabbt och med minimal arbetsinsats.

Ett tänkbart användningsområde, som dock inte provats hittills är att överföra tekniska data i form av produktspecifikationer eller grafiska data. En begränsning i det är att man för närvarande endast arbe-

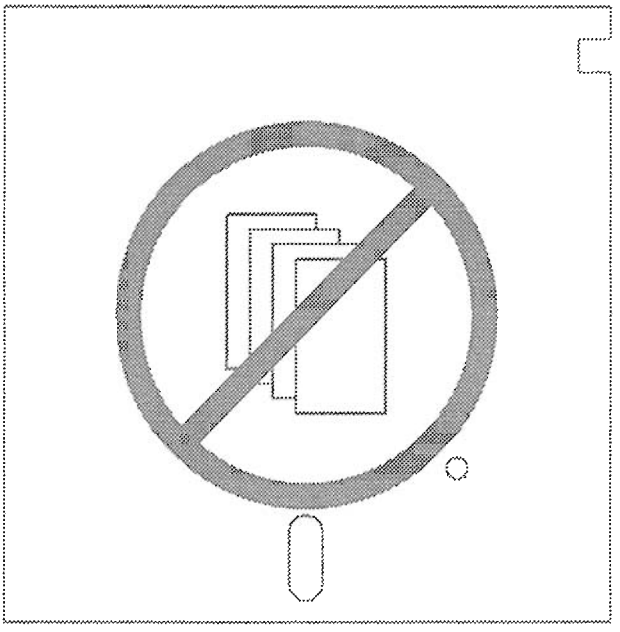
tar med disketter i DOS-format, medan många CAD-program arbetar under andra operativsystem. Om man kan skicka data på detta sätt kommer exempelvis produktframtagning att kunna underlättas avsevärt. Även där är det ju fråga om ett stort antal upprepningar innan den färdiga produkten är klar. Särskilt om man arbetar med Simultaneous Engineering

En viktig faktor för att Diskfax ska bli värd att använda är att den, precis som den vanliga telefaxmaskinen, blir väl spridd. Om det blir fallet kommer många företag att skaffa sig en. Sändning av data mellan företagen kommer att kunna ske på en alltmer oplanerad basis. Fördelen med en telefax är ju att man inte behöver komma överens med mottagaren om att han skall stå beredd att ta emot data vid en given tidpunkt och med ett överenskommet format.

Appendix B

Beskrivning av Paperbusters-projektet

PAPERBUSTERS



PAPERBUSTERS™
c/o SITPRO
29 Glasshouse Street
London W1R 5RG

Tel. 071-287 3525
Fax. 071-287 5751

PAPERBUSTERS™

"Paperbusters" is a consortium of organisations with an interest in the development of electronic trading as a tool for increasing the competitiveness of British industry.

The Paperbusters project

The Paperbusters consortium has selected the Leicester-based Advance Tapes Group, a leading UK specialist manufacturer of adhesive tapes, with 280 employees and a turnover of £20 million, 50% of which is exported, to be a showcase for today's electronic trading practices. Advance Tapes are not currently involved in electronic trading, but during the course of this year, Paperbusters will install systems for

- domestic electronic trading between Advance Tapes and their UK customers and suppliers;
- electronic banking with National Westminster Bank plc;
- international electronic trading with Advance Tapes' international trading partners.

Documentation

Paperbusters will document the whole procedure in detail and publish the findings in stages throughout the life of the project.

This will take the form of a complete EDI Blueprint, which will explain everything necessary for a company to start trading electronically and show the costs and benefits resulting. The Blueprint will enable any company to emulate what the efforts of the Paperbusters consortium have achieved with Advance Tapes.

The consortium

The following organisations form the Paperbusters consortium:

- Hapag-Lloyd (UK) Ltd., a major shipping line and pioneer in electronic trading for transport organisations;
- International Network Services Limited, the leading UK Value Added Network service provider;
- Marinade Ltd., an independent consultancy, specialising in electronic trading studies and implementations;
- National Westminster Bank plc, the UK's premier bank and the first bank in Europe to make available a commercial EDI-based payments service;

- Scicon Industry; market leaders in electronic trading software; and
- SITPRO, the Government's board for simpler trade procedures.

Aim

The efforts of these organisations, each clear leaders in their own fields, and the enthusiasm of Advance Tapes and their trading partners, have been brought together to prove, in public, the business case for electronic trading for small-to-mediumsized companies.

For British industry at large, the benefits of the project will be:

- a heightened awareness of the benefits of electronic trading and how it can assist industry to become more competitive;
- a full cost/benefit analysis, for the first time showing the viability and impact of electronic trading in practical use;
- a set of reports (the Paperbusters Blueprint), published as a model for full-scale implementation of electronic trading, applicable to companies across a wide spread of industries.

For Advance Tapes and its trading partners, the project will mean:

- increased competitiveness, as electronic trading shortens response times and improves flexibility to customer demands;
- improved accuracy, as the introduction of direct data communications reduces keying errors and areas of misunderstanding;
- reduced inventory costs, as accurate production and sales forecasts, coupled with quicker order cycles decrease the need for buffer stock;
- reduced administration, from avoiding the rekeying of data, chasing of errors and other overheads carried by paper-based systems.

PAPERBUSTERS™

"Paperbusters" is a consortium of organisations with an interest in the development of electronic trading as a tool for increasing the competitiveness of British industry.

Aim

The aim of Paperbusters is to create a national pilot project to prove the business case for electronic trading. The project will utilise the latest developments in management and information technology, including such concepts as Just-in-Time, EDI, e-mail, electronic banking and so forth. The end products will be

- the development of combined systems/service EDI products, tried and tested in real life, on a cost-effective testbed,
- massive publicity for electronic trading and thereby increased industry awareness of its proven business viability and
- a set of reports (the Paperbusters Blueprint), published as a model for full-scale implementation of electronic trading techniques, applicable to companies of any size across a wide spread of industries.

Method

The aim will be achieved through Paperbusters selecting one small to mediumsized British company (the Target company), currently not involved in electronic trading, and installing within that company a complete set of routines, software and hardware, all to the latest "state of the art", enabling the Target company to enjoy all advantages of electronic trading. The whole procedure will be documented in detail and published in stages throughout the life of the project.

This will take the form of a complete EDI Blueprint, which will contain everything necessary for a trading company to move from obtaining initial internal commitment right through to full implementation, and can be priced accordingly. It will be supported and underpinned by the existence of a working example of what can be achieved, as evidenced by the target company. In other words, the Blueprint will enable any company to emulate what the efforts of the Paperbusters consortium have achieved with the Target company.

The project is envisaged to have two major stages: first, a domestic trade stage where the emphasis will lie on efficient buying from domestic suppliers; and second, an international trade stage, with emphasis on export sales to other EC member states.

Paperbusters as such will be non-profitmaking, although the organisations involved will all benefit indirectly through the acceleration of interest for electronic trading. The proceeds of the sale of the Paperbusters Blueprint will be shared among the participants to contribute towards any expenses not otherwise covered within the project. The Paperbusters participants will offer their services and products for free to the Target company, so that the outlays for Paperbusters and the Target company will be kept to a minimum. (It is of course understood that purchases of hardware etc. may be necessary, in which case Paperbusters, through its network of contacts, will find the most advantageous deals possible and arrange financing on favourable terms etc.)

Participants

Within the consortium, at least the following participants are envisaged:

- Marinade Ltd., an independent EDI consultancy company, to provide management and implementation assistance and to oversee the project as a whole;
- National Westminster Bank plc, to support the project with financial advice and business contacts;
- International Network Services Ltd., a VAN service, to provide EDI and e-mail connections;
- SITPRO, for support and sponsorship, assistance on trade procedures and "stamp of approval";
- Hapag-Lloyd (UK) Agencies Ltd., for advice on transport aspects and business contacts.

These are referred to in this report as "founding members". Further participants may include:

- a software house, to develop interfaces and help desk support, and to supply standard software;
- an insurer or broker, to provide a tailormade insurance package for the Target company;
- several large trading partners of the Target company;
- the media, to ensure maximum public awareness of the project;
- HM Government, for general support and sponsorship; as it is likely the Target company will be an exporter, this means primarily the DTI, both as the Department for Enterprise and as HM Customs;
- the CEC TEDIS project, if willing to sponsor the case study;
- trade associations, e.g. the EDIA, for support and sponsorship; and
- a publisher, to assist with the design of and to publish the Paperbusters Blueprint.

Reasons for participating

Participants are likely to have varying incitements to participate, but common to all will be an interest in the development of more efficient methods of trade and the increased awareness of electronic trading in industry. Also, participants are likely to receive favourable publicity as a result of their support for the project. Those participants developing products specifically for the project will have an opportunity for large-scale testing and implementation of new methods and products, whereas trading partners of the Target company will benefit from its improved service levels. The Target company it-

self will increase its business and receive the maximum benefits of electronic trading for minimum expense.

The Paperbusters project is different from other EDI pilot projects in that it encompasses the whole structure of the Target company, in that maximum publicity is sought for the project and in that the participants, although donating their services for free, will nonetheless afford the project their full commitment, as there will be tangible and immediate benefits for all.

Organisation

Paperbusters will have an overseeing board for taking strategic decisions. This will consist of representatives from all participating organisations. The regular coordination work will be undertaken by a small steering committee, consisting of permanent representatives from the Target company, and the founding members. Additionally, this steering committee will coopt representatives from other participants during the various stages of the project. It is possible that a separate secretariat will be necessary, to maintain correspondence with the media. Alternatively, these services could be provided by Marinade.

1992

This project can be seen as a private sector spearhead towards making the UK's export drive more efficient in advance of the full implementation of the Single European Market. The Paperbusters Blueprint should offer an opportunity for UK industry to gain maximum advantage from this free market, i.e., it must provide a method for any British exporter or intending exporter to implement thoroughly tested and efficient business practices swiftly.

In the second stage of the project, a major ambition will be to show how EDI facilitates the removal of inter-European trade barriers.

It is also possible that, once the project has proven its viability, other EC member states may wish to run similar schemes, based on the idea.

Target company

As is clear from the discussion above, the target company had to be a small- to medium-sized exporting company, large enough to benefit from active use of EDI; of a turnover, say, of £5m - £20m p.a. It should operate in an industry which has a current EDI involvement (e.g. motor, electrical or retail) and should have significant export activity. It will have both suppliers and customers and trade both nationally and internationally.

If possible, it should be a "recognisable" company with a high existing market profile or well developed brand name. The target company should ideally be situated where it is easy to reach for the consortium's representatives. Finally, it should show interest and commitment to EDI/Electronic trading. It may currently be monitoring the market to await cheaper or easier availability before "taking the plunge", or it may be connected to a network but not actively using EDI.

The target company's trading partners must also be considered. It would not be suitable for the purposes of the project to select a company relying solely on one very large supplier or customer. On the other hand, it would be too difficult to implement EDI

within the given timescale for a company trading with a large number of small partners.

Following an extensive "sieve" process, with the aid of a number of NatWest's regional business centres, the Advance Tapes Group in Leicester was selected to be the Target Company. This group employs 245 people in the production and marketing of adhesive tapes, both in the UK and through its wholly-owned French and German subsidiaries. With an £18.5 million turnover and a forward-looking, technology-conscious company policy, it is ideally suited for the project.

Systems to be implemented

Somewhat depending on the extent of funding, as discussed later, and of the currently progressing analysis of the company's trading, systems to be implemented will include purchase order/invoice transmissions by EDI, electronic mail facilities, some form of Just-in-Time feedback and electronic banking facilities. A comprehensive set of management reporting routines will also be installed. This list could easily be extended, but consideration must be given to the timespan and resources of the project.

Advance Tapes already run accounts and a production control system on three interlinked Local Area Networks. Currently, work is under progress to design and instal an order processing system on the same basis (the existing system is based on an old mainframe now being phased out).

Timescale

The project can be divided into the following sub-tasks, in chronological order:
(see also the attached graphic)

	Start date	No. man-days (ex. Target co.)	
Pre-Paperbusting			
• Completing project plan, assembling consortium	done	8	6
• Selecting Target company	done	4	1
• Identifying and prioritising systems to implement	now	8	6
• Writing first report - communicating with media	now	5	4
•			
First stage			
• Assessing Target co's op's pre-Paperbusting	15/1	10	8
• Identifying Target company business objectives	15/1	2	2
• Installing and testing systems for first stage	1/2	12	6
• Training staff	1/4	6	4
• Running systems live	15/4	4+	4
• Assessing result of first stage	15/7	6	4
Second stage			
• Reviewing systems requirements	15/8	4	2
• Reviewing business objectives	15/8	2	2
• Writing second major report	1/9	5	4
• Installing and testing systems for second stage	1/9	8	4
• Training staff	15/9	4	3
• Running systems live	1/10	4+	4

Post-Paperbusting

• Assessing Target co's operations post-Paperbusting	15/11	10	8
• Writing and publishing Paperbusters Blueprint	1/12	10+	10

In the above table, the dates are approximate and refer to 1990. The first column of estimated effort represents the number of man-days required by the total consortium, in all 112 plus the effort required to print and distribute the Blueprint. The second column shows the effort required from the participating consultancy, a total of 82 man-days. These estimates do not include time required from Target company staff, nor time input by trading partners during actual EDI trading, nor meetings of the steering group.

It should be noted that the timeframes outlined do not allow for the writing of any new software, but assumes that off-the-shelf packages can be used with a minimum of customisation.

Costs

In this section, we will discuss only costs incurred by the consortium.

Although the actual cost of the project will depend on the exact systems chosen for implementation, it is reasonable to fix a ceiling budget, beyond which costs will not be allowed to escalate. This also brings the cost-effectiveness of the systems chosen to the fore. The project will aim, at least primarily, to show what can be done with systems already in existence and available off-the-shelf. Therefore, this budget excludes the cost of developing bespoke software. Should any participant wish to take advantage of the "testbed" facility for a new development within the scope of the project, this will of course be welcome, but the budgetting and staff resourcing for this must be a separate exercise.

As in any project of this nature, the manpower resources input represent the majority of the cost. It is therefore important to assess the value of these resources correctly. Undoubtedly, the different organisations involved price their staff time differently, but for the purposes of this exercise, we will assign an average cost of £375 per man-day. This makes the total personnel cost £42,000.

It is proposed to fix the software budget at £12,000. This should, like the personnel costs, be calculated on net cost to the provider, not on normal retail prices. This budget covers "off-the-peg" software packages and a minor amount of tailoring of interfaces, if required. It also takes into account the possibility that some standard software (e.g. dBase III+, or networking software) may have to be bought at retail price from suppliers outside the project.

Assuming the EDI and e-mail systems will be run from a PC, the cost of the network connection, including helpdesk facilities, would be £2,450 and the traffic charges for the six months of live running under the auspices of the project can be estimated to £1,000.

A budget of £2,500 is required for press conferences and the printing of intermediate reports. The final report, the Paperbusters Blueprint, must be separately costed.

Provided that the Target Company is situated relatively near the majority of participants, no charge for travel expenses should be made by the consortium.

Marinade Ltd. has applied for registration of "Paperbusters" as a service mark, but will agree to allow the consortium to use this name without fee for the duration of the UK project.

The total cost of the project therefore amounts to, in round numbers, £60,000.

Financing the project

The total costs should be covered by the participants in kind wherever possible, keeping cash contributions to a minimum.

The five founding members have each contributed £1,000 for the Pre-paperbusting and beginning of the first stage. Further funding will be sought in the form of sponsorships by large trading partners of Advance Tapes, and DTI or EC grants.

Teldok

Telestyrelsen har inrättat ett anslag med syfte att medverka till snabb och lättillgänglig dokumentation beträffande användningen av teleanknutna informationssystem. Detta anslag förvaltas av TELDOK och skall bidraga till:

> Dokumentation vid tidigast möjliga tidpunkt av praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet
>
> Publicering och spridning, i förekommande fall översättning, av annars svåråtkomliga erfarenheter av teleanknutna informationssystem i arbetslivet, samt kompletteringar avsedda att öka användningsvärdet för svenska förhållanden och svenska läsare
>
> Studieresor och konferenser i direkt anknytning till arbetet med att dokumentera och sprida information beträffande praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet

Ytterligare information lämnas gärna av TELDOK Redaktionskommitté. Där ingår:

> Bertil Thorngren (ordförande), Televerket, 08-713 3077
> Curt Andersson, Industriförbundet/NTK, 08-783 8000
> Göran Axelsson, civildepartementet, 08-763 4205
> Hans Iwan Bratt, LKD, 08-753 3180
> Birgitta Frejhagen, Folksam, 08-772 64 58
> Peter Magnusson, TCO (ST), 08-790 5144
> Agneta Qwerin, Futurum, 08-753 4960
> Herbert Söderström, 0650-800 59
> Bengt-Arne Vedin, KTH, 08-660 35 85, 790 8381
> P G Holmlöv (sekreterare), Televerket/HHS, 010-13 16 27

Adressen är: Televerkets huvudkontor, TELDOK, KP-T, 123 86 FARSTA. Fax: 08-713 3588.

TELDOK utger flera skriftserier. Exempel på tidigare utkomna publikationer är...

TELDOK Rapport

54 Japanska arbetsplatser. April 1990.
55 Datorförmedlad kommunikation i kommunal verksamhet — Slutrapport. April 1990.
56 EDI för miljarder. Maj 1990. ☆
57 Framgångsrik användning av informationsteknologi inom distribution av varor och tjänster. Juni 1990.
58 Med dörren på glänt. Småföretagens behov av data- och telelösningar. Oktober 1990.
59 Att använda ODETTE på rätt sätt. November 1990. ☆
60 Bor och jobbar vi annorlunda med data- och teleteknik? Ett seminarium i Nils-Göran Svenssons anda. December 1990.
61 Gränssnitt människa-dator — Ett amerikanskt perspektiv. Mars 1991.
62 Närhet och avstånd. Om regional utveckling, informationsteknologi och telekommunikation i USA och Canada. Mars 1991.
63 Gränsöverskridande strategier för kompetensföretag. April 1991. ☆
64 Trimmade transporter — för att klara det nya Europas krav. Maj 1991. ☆
65 Dataöverföring, ett steg framåt för brittisk industri. Juni 1991. ☆

Via TELDOK

17 Telecommunications Use and User—Economic And Behavioral Aspects. Juli 1990.
18 Telematik — Datorer — Småföretag — En modell för kunskapsöverföring. Maj 1991.

TELDOK-Info

9 Gods- och informationsströmmar — idag och framtidsdrömmar. Juni 1991. ☆

Enstaka exemplar av publikationerna kan beställas dygnet runt från DirektSvar, 08-23 00 00. Ange helst rapportnummer!

Den som i fortsättningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-info.

☆ = publikation inom TELDOKs Europaprogram.